

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

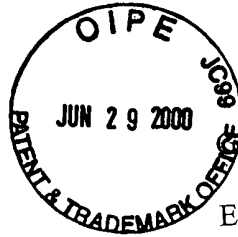
In re application of

Kouki OGAWA, et al.

Appln. No.: 09/538,469

Filed: March 29, 2000

For: CAPACITOR-BUILT-IN TYPE PRINTED WIRING SUBSTRATE, PRINTED WIRING SUBSTRATE, AND CAPACITOR



Group Art Unit: 2811

Examiner: Not Yet Assigned

*Shannon*  
*8-28-00*

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Submitted herewith are certified copies of the priority documents on which claims to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority documents.

Respectfully submitted,

SUGHRUE, MION, ZINN,  
MACPEAK & SEAS, PLLC  
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20037-3212  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

*Abraham J. Rosner*  
Abraham J. Rosner  
Registration No. 33,276

Enclosures: JAPAN HEI. 11-89490  
JAPAN HEI. 11-216887

Date: June 29, 2000

Inventor Name: Kouki OGAWA et al.  
Filing Date: March 29, 2000  
Application No.: 09/538,469  
Abraham J. Rosner  
Ref. No.: Q58486  
Tel. No: (202) 293-7060 2 of 2

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年 7月30日

出 願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第216887号

出 願 人  
Applicant(s):

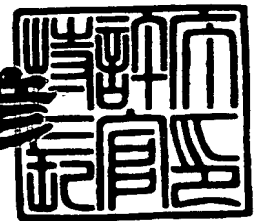
日本特殊陶業株式会社



1999年10月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3074799

【書類名】 特許願

【整理番号】 NT100052

【提出日】 平成11年 7月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 1/18

【発明の名称】 コンデンサ付属配線基板、配線基板、及びコンデンサ

【請求項の数】 14

【発明者】

【住所又は居所】 名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号 日本特殊陶業株式会社内

【氏名】 小川 幸樹

【発明者】

【住所又は居所】 名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号 日本特殊陶業株式会社内

【氏名】 小寺 英司

【特許出願人】

【識別番号】 000004547

【氏名又は名称】 日本特殊陶業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100104167

【弁理士】

【氏名又は名称】 奥田 誠

【連絡先】 0 5 2 - 2 6 3 - 3 1 3 1

【選任した代理人】

【識別番号】 100097009

【弁理士】

【氏名又は名称】 富澤 孝

【選任した代理人】

【識別番号】 100098431

【弁理士】

【氏名又は名称】 山中 郁生

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第 89490号

【出願日】 平成11年 3月30日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 052098

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9716114

【プルーフの要否】 要

【書類名】

明細書

【発明の名称】            コンデンサ付属配線基板、配線基板、及びコンデンサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ICチップを搭載したコンデンサ付属配線基板であって、

コンデンサは、

一対の電極または電極群と、

複数のコンデンサ端子であって、上記一対の電極または電極群のうちのいずれかの電極または電極群とそれぞれ導通し、かつ、上記一対の電極または電極群のいずれも上記複数のコンデンサ端子のうちの少なくとも1つと導通する複数のコンデンサ端子と、

を有し、

配線基板は、複数の基板端子を有し、

上記コンデンサの複数のコンデンサ端子は、上記ICチップの複数のコンデンサ接続端子とそれぞれフリップチップ接続し、

上記配線基板の複数の基板端子は、上記ICチップの複数の基板接続端子とそれぞれフリップチップ接続してなる

ことを特徴とするコンデンサ付属配線基板。

【請求項 2】

ICチップ搭載配線基板を搭載したコンデンサ付属配線基板であって、

コンデンサは、

一対の電極または電極群と、

複数のコンデンサ端子であって、上記一対の電極または電極群のうちのいずれかの電極または電極群とそれぞれ導通し、かつ、上記一対の電極または電極群のいずれも上記複数のコンデンサ端子のうちの少なくとも1つと導通する複数のコンデンサ端子と、

を有し、

配線基板は、複数の基板端子を有し、

上記コンデンサの複数のコンデンサ端子は、上記ICチップ搭載配線基板の複

数のコンデンサ接続端子とそれぞれ接続面对向接続し、

上記配線基板の複数の基板端子は、上記 IC チップ搭載配線基板の複数の基板接続端子とそれぞれ接続面对向接続してなる

ことを特徴とするコンデンサ付属配線基板。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のコンデンサ付属配線基板であって、

前記 IC チップ搭載配線基板は、IC チップを搭載した CSP であることを特徴とするコンデンサ付属配線基板。

【請求項 4】

IC チップまたは IC チップ搭載配線基板を搭載可能なコンデンサ付属配線基板であって、

コンデンサは、

一対の電極または電極群と、

上記 IC チップまたは IC チップ搭載配線基板の複数のコンデンサ接続端子とそれぞれフリップチップ接続可能または接続面对向接続可能な複数のコンデンサ端子であって、上記一対の電極または電極群のうちのいずれかの電極または電極群とそれぞれ導通し、かつ、上記一対の電極または電極群のいずれも上記複数のコンデンサ端子のうちの少なくとも 1 つと導通する複数のコンデンサ端子と、を有し、

上記配線基板は、上記 IC チップまたは IC チップ搭載配線基板の複数の基板接続端子とそれぞれフリップチップ接続可能または接続面对向接続可能な複数の基板端子を有する

ことを特徴とするコンデンサ付属配線基板。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のコンデンサ付属配線基板であって、

前記コンデンサと配線基板とは、絶縁樹脂により互いに固着されていることを特徴とするコンデンサ付属配線基板。

【請求項 6】

請求項 4 または請求項 5 に記載のコンデンサ付属配線基板であって、

前記コンデンサは、第一コンデンサ主面を有し、

前記複数のコンデンサ端子は、上記第一コンデンサ主面に形成され、

前記配線基板は、第一基板主面を有し、

前記複数の基板端子は、上記第一基板主面に形成され、

上記複数のコンデンサ端子と複数の基板端子とは、略同一の共平面を有することを特徴とするコンデンサ付属配線基板。

【請求項 7】

請求項 4 ～ 請求項 6 のいずれかに記載のコンデンサ付属配線基板であって、

前記配線基板は、

前記コンデンサをその中に配置するためのコンデンサ配置空所と、

上記コンデンサ配置空所の周縁の空所周縁領域と、

を有し、

前記複数の基板端子は、上記空所周縁領域に形成されていることを特徴とするコンデンサ付属配線基板。

【請求項 8】

請求項 4 ～ 請求項 7 のいずれかに記載のコンデンサ付属配線基板であって、

前記配線基板は、

前記コンデンサをその中に配置するためのコンデンサ配置空所を有し、

上記コンデンサ配置空所は、

この中に配置した上記コンデンサと当接して、コンデンサ配置空所の深さ方向についての上記コンデンサの位置を規制するコンデンサ位置規制部を有することを特徴とするコンデンサ付属配線基板。

【請求項 9】

請求項 4 ～ 請求項 8 のいずれかに記載のコンデンサ付属配線基板であって、

前記配線基板は、

第一基板主面と第二基板主面とを有する略板形状をなし、

上記第一基板主面より上記第二基板主面側に低位とされ、前記コンデンサをその中に配置するための有底凹状コンデンサ配置空所と、

上記第二基板主面に形成された複数の第二面基板端子と、

上記複数の第二面基板端子のうちのいずれか複数から延びて上記有底凹状コンデンサ配置空所の底面にそれぞれ延出する複数の接続配線と、  
を備え、

前記コンデンサは、

上記有底凹状コンデンサ配置空所内に配置され、

第一コンデンサ主面と、

この第一コンデンサ主面と略平行な第二コンデンサ主面と、

上記第二コンデンサ主面に形成された複数の第二面コンデンサ端子であって、前記一对の電極または電極群のうちのいずれかの電極または電極群とそれぞれ導通し、かつ、上記一对の電極または電極群のいずれも上記複数の第二面コンデンサ端子のうちの少なくとも1つと導通する複数の第二面コンデンサ端子と、  
を備え、

前記複数の基板端子は、上記第一基板主面に形成され、

前記複数のコンデンサ端子は、上記第一コンデンサ主面に形成され、

上記複数の第二面コンデンサ端子は、上記有底凹状コンデンサ配置空所の底面に延出した接続配線とそれぞれ接続してなる  
ことを特徴とするコンデンサ付属配線基板。

#### 【請求項 1 0】

請求項 4 ～ 請求項 8 のいずれかに記載のコンデンサ付属配線基板であって、

前記配線基板は、

第一基板主面と第二基板主面とを有する略板形状をなし、

上記第一基板主面と第二基板主面の間を貫通し、前記コンデンサをその中に配置するための貫通コンデンサ配置空所と、

上記第二基板主面に形成された複数の第二面基板端子と、  
を備え、

前記コンデンサは、

上記貫通コンデンサ配置空所内に配置され、

第一コンデンサ主面と、

この第一コンデンサ主面と略平行な第二コンデンサ主面と、



上記第二コンデンサ主面に形成された複数の第二面コンデンサ端子であって、前記一对の電極または電極群のうちのいずれかの電極または電極群とそれぞれ導通し、かつ、上記一对の電極または電極群のいずれも上記複数の第二面コンデンサ端子のうちの少なくとも1つと導通する複数の第二面コンデンサ端子と、を備え、

前記複数の基板端子は、上記第一基板主面に形成され、

前記複数のコンデンサ端子は、上記第一コンデンサ主面に形成されてなることを特徴とするコンデンサ付属配線基板。

【請求項 1 1】

請求項 9 または請求項 1 0 に記載のコンデンサ付属配線基板であって、

前記コンデンサは、

前記複数のコンデンサ端子同士の間隔よりも、前記複数の第二面コンデンサ端子同士の間隔が大きい

ことを特徴とするコンデンサ付属配線基板。

【請求項 1 2】

請求項 4 ～請求項 1 1 のいずれかに記載のコンデンサ付属配線基板であって、

前記配線基板は、前記 I C チップ搭載配線基板と他の配線基板との間を中継するインタポーザである

ことを特徴とするコンデンサ付属配線基板。

【請求項 1 3】

コンデンサと接続するための複数のコンデンサ接続端子と配線基板と接続するための複数の基板接続端子とを備える I C チップまたは I C チップ搭載配線基板と接続する配線基板であって、

上記 I C チップまたは I C チップ搭載配線基板の複数の基板接続端子とそれぞれフリップチップ接続可能または接続面对向接続可能な複数の基板端子を有することを特徴とする配線基板。

【請求項 1 4】

コンデンサと接続するための複数のコンデンサ接続端子と配線基板と接続するための複数の基板接続端子とを備える I C チップまたは I C チップ搭載配線基板と

接続するコンデンサであって、

一対の電極または電極群と、

上記 IC チップまたは IC チップ搭載配線基板の複数のコンデンサ接続端子とそれぞれフリップチップ接続可能または接続面对向接続可能な複数のコンデンサ端子であって、上記一対の電極または電極群のうちのいずれかの電極または電極群とそれぞれ導通し、かつ、上記一対の電極または電極群のいずれも上記複数のコンデンサ端子のうちの少なくとも 1 つと導通する複数のコンデンサ端子と、  
を有する

ことを特徴とするコンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コンデンサが付属した配線基板、さらに詳しくは、コンデンサに形成した接続端子と配線基板に形成した接続端子とを、それぞれ IC チップまたは IC チップ搭載配線基板に接続した IC チップまたは IC チップ搭載配線基板を搭載したコンデンサ付属配線基板、あるいは、IC チップまたは IC チップ搭載配線基板に接続可能なコンデンサ付属配線基板に関する。また、このコンデンサ付属配線基板に用いる配線基板及びコンデンサに関する。

【0002】

【従来の技術】

集積回路技術の進歩によりますます IC チップの動作が高速化されているが、それに伴い、電源配線等にノイズが重畳されて、誤動作を引き起こすことがある。そこでノイズ除去のため、例えば図 30 に示すように、IC チップ 1 を搭載する配線基板 2 の上面 2 A あるいは下面 2 B に、別途、チップコンデンサ 3 を搭載し、コンデンサ 3 の 2 つの電極とそれぞれ接続するコンデンサ接続配線 4 を配線基板 2 の内部に設ける。これにより、コンデンサ接続配線 4 及びフリップチップパッド 5 を経由してチップコンデンサ 3 を IC チップ 1 に接続することが行われている。

【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の手法では、チップコンデンサ 3 を搭載する領域を予め確保しておく必要があり、他の電子部品の搭載や配線基板の補強のための補強部材の固着の自由度を低下させる。さらに、他の配線等に制限されて、ICチップ 1 とチップコンデンサ 3 とを結ぶコンデンサ接続配線 4 の長さが長く、また細くなりやすいため、コンデンサ接続配線 4 自身の持つ抵抗やインダクタンスが大きくなりがちで、低抵抗、低インダクタンスの要請に十分に応えられない。

## 【0004】

そこで、配線基板のうち、コア基板の上下に形成する樹脂絶縁層及び配線層の一部を、樹脂絶縁層を誘電体層として対向する配線層（電極層）で挟んだコンデンサ構造に形成し、コンデンサを内蔵させることが考えられる。しかし、コンデンサがショートや絶縁抵抗不良などにより不具合となった場合に、付加価値の付いた配線基板全体を廃棄することになるため、損失金額が大きくなって、結局配線基板を安価に製造することが困難である。また、樹脂絶縁層の比誘電率は、高誘電率セラミック粉末等を混入したとしても、一般に高々 40～50 程度と見込まれるので、内蔵させるコンデンサの静電容量を十分大きくすることも困難である。

## 【0005】

さらに、配線基板には、CSP（チップスケールパッケージ）など IC チップとほぼ同程度の大きさの配線基板もあり、CSP などを用いる場合には、IC チップの代わりに、IC チップを搭載した配線基板（CSP）を、別の配線基板に搭載する。このような場合にも、同様にノイズを除去したい場合があるが、上記と同様、この別の配線基板に、低抵抗、低インダクタンスでチップコンデンサを設けたり、大容量のコンデンサを内蔵させることは困難である。

またさらに、例えば BGA タイプの端子を有する配線基板をマザーボードのスルーホールやソケットに挿入接続可能にするため、あるいは両者間の熱応力などを緩和するためなどを目的として、マザーボードやソケットなど他の配線基板との間に介在させて両者間を接続するインターポーザもある。このようなインターポーザを用いる場合にも、同様にコンデンサによってノイズを除去したい場合

がある。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであって、ノイズを確実に除去でき、しかも、ＩＣチップとコンデンサとの接続に伴う抵抗やインダクタンスを極めて低くしたコンデンサ付属配線基板や、ＩＣチップ搭載配線基板とコンデンサとの接続に伴う抵抗やインダクタンスを極めて低くしたコンデンサ付属配線基板を提供することを目的とする。また、ＩＣチップまたはＩＣチップ搭載配線基板を搭載可能なコンデンサ付属配線基板を提供することを目的とする。また、このようなコンデンサ付属配線基板に用いる配線基板及びコンデンサを提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段、作用及び効果】

そしてその解決手段は、ＩＣチップを搭載したコンデンサ付属配線基板であって、コンデンサは、一对の電極または電極群と、複数のコンデンサ端子であって、上記一对の電極または電極群のうちのいずれかの電極または電極群とそれぞれ導通し、かつ、上記一对の電極または電極群のいずれも上記複数のコンデンサ端子のうちの少なくとも１つと導通する複数のコンデンサ端子と、を有し、配線基板は、複数の基板端子を有し、上記コンデンサの複数のコンデンサ端子は、上記ＩＣチップの複数のコンデンサ接続端子とそれぞれフリップチップ接続し、上記配線基板の複数の基板端子は、上記ＩＣチップの複数の基板接続端子とそれぞれフリップチップ接続してなることを特徴とするコンデンサ付属配線基板である。

【 0 0 0 8 】

本発明のコンデンサ付属配線基板では、ＩＣチップは、コンデンサと接続するための複数のコンデンサ接続端子と配線基板と接続するための複数の基板接続端子とを備える。そして、配線基板が、複数の基板端子でＩＣチップの複数の基板接続端子とそれぞれフリップチップ接続してなる。従って、配線基板内の配線を通じてＩＣチップとの間で信号等の入出力ができる。また、電源電位や接地電位を供給することもできる。

さらに、コンデンサは、複数のコンデンサ端子でＩＣチップの複数のコンデン

サ接続端子とそれぞれフリップチップ接続してなるので、極めて、低抵抗、低インダクタンスで両者が接続される。しかも、コンデンサのコンデンサ端子は、一对の電極または電極群のうちのいずれかの電極または電極群とそれぞれ導通し、かつ、一对の電極または電極群のいずれも複数のコンデンサ端子のうちの少なくとも1つと導通する。

## 【0009】

つまり、ICチップは、コンデンサの一对の電極（または電極群）のいずれとも接続するため、例えば、一方の電極（電極群）をICチップ内の電源配線に、また他方の電極（電極群）を他の電源配線（例えば接地配線）に接続することにより、電源配線層等に侵入したノイズをコンデンサによって確実に除去することができる。しかも、コンデンサは、ICチップと直接接続しているので、ICチップとコンデンサとの間で侵入するノイズを極めて小さく抑えることができる。従って、誤動作等の不具合を生じることもなく高い信頼性を得ることができる。

また、コンデンサの静電容量を自由に選択できるので、高誘電率セラミックを用いた静電容量の大きなコンデンサを用いることができ、ノイズ除去能力を一層向上させることができる。

## 【0010】

他の解決手段は、ICチップ搭載配線基板を搭載したコンデンサ付属配線基板であって、コンデンサは、一对の電極または電極群と、複数のコンデンサ端子であって、上記一对の電極または電極群のうちのいずれかの電極または電極群とそれぞれ導通し、かつ、上記一对の電極または電極群のいずれも上記複数のコンデンサ端子のうちの少なくとも1つと導通する複数のコンデンサ端子と、を有し、配線基板は、複数の基板端子を有し、上記コンデンサの複数のコンデンサ端子は、上記ICチップ搭載配線基板の複数のコンデンサ接続端子とそれぞれ接続面对向接続し、上記配線基板の複数の基板端子は、上記ICチップ搭載配線基板の複数の基板接続端子とそれぞれ接続面对向接続してなることを特徴とするコンデンサ付属配線基板である。

## 【0011】

本発明のICチップ搭載配線基板を搭載したコンデンサ付属配線基板では、I

Cチップ搭載配線基板（以下、単にIC搭載基板ともいう）は、コンデンサと接続するための複数のコンデンサ接続端子と配線基板と接続するための複数の基板接続端子とを備える。そして、配線基板が、複数の基板端子でIC搭載基板の複数の基板接続端子とそれぞれ接続面对向接続してなる。従って、配線基板内の配線を通じてIC搭載基板との間で信号等の入出力ができる。また、これらに電源電位や接地電位を供給することもできる。

さらに、コンデンサは、複数のコンデンサ端子でIC搭載基板の複数のコンデンサ接続端子とそれぞれ接続面对向接続してなるので、極めて低抵抗、低インダクタンスで両者が接続される。しかも、コンデンサのコンデンサ端子は、一对の電極または電極群のうちのいずれかの電極または電極群とそれぞれ導通し、かつ、一对の電極または電極群のいずれも複数のコンデンサ端子のうちの少なくとも1つと導通する。

#### 【0012】

つまり、IC搭載基板は、コンデンサの一对の電極（または電極群）のいずれとも接続するため、例えば、一方の電極（電極群）をIC搭載基板内の電源配線に、また他方の電極（電極群）を他の電源配線（例えば接地配線）に接続することにより、電源配線層等に侵入したノイズをコンデンサによって確実に除去することができる。しかも、コンデンサは、IC搭載基板と直接接続しているので、IC搭載基板とコンデンサとの間で侵入するノイズを極めて小さく抑えることができる。従って、誤動作等の不具合を抑制でき、高い信頼性を得ることができる。

また、コンデンサの静電容量を自由に選択できるので、高誘電率セラミックを用いた静電容量の大きなコンデンサを用いることができ、ノイズ除去能力を一層向上させることができる。

#### 【0013】

なお、ICチップ搭載配線基板には、ICチップを搭載した配線基板であればいずれのものも含まれ、通常の配線基板のほか、CSPなどICチップと概略同寸法の配線基板なども含まれる。

一方、IC搭載基板を搭載するコンデンサ付属配線基板としては、IC搭載基

板を搭載するものであればいずれのものでも良く、ICチップを搭載するCSPなどを搭載する通常の配線基板の他、ICチップを搭載した通常の配線基板を搭載し、この通常の配線基板とマザーボード等の他の配線基板やソケットとの間に介在させるインターポーザなども含まれる。

## 【0014】

さらに、コンデンサ端子とIC搭載基板のコンデンサ接続端子との接続、及び基板端子とIC搭載基板の基板接続端子とは、接続面对向接続の手法が用いられる。即ち、LGA、BGAなど所定のパターンに配置したIC搭載基板の接続面に形成したランドやバンプ、あるいはバットジョイントPGAなど所定パターンに配置したIC搭載基板の接続面に形成した突き当て接続用ピンなど（コンデンサ接続端子や基板接続端子に相当）と、コンデンサや配線基板の接続面に形成したパッドやバンプなど（コンデンサ端子や基板端子に相当）との間を、両者の接続面を対向させた状態で、ハンダや導電性樹脂などの導電材料を用いて接続面間で接続する手法を用いる。

## 【0015】

さらに、上記に記載のコンデンサ付属配線基板であって、前記ICチップ搭載配線基板は、ICチップを搭載したCSPであることを特徴とするコンデンサ付属配線基板とすると良い。

## 【0016】

本発明のコンデンサ付属配線基板では、搭載したICチップ搭載配線基板が、ICチップを搭載したCSPであるから、CSPのコンデンサ接続端子に接続したコンデンサは、CSPを介してICチップに接続できるので、直接ICチップに接続したのとはほぼ同様に機能させることができる。従って、例えば、コンデンサの一方の電極または電極群をCSPを介してICチップの電源配線に、他方の電極または電極群を同じくCSPを介してICチップの他の電源配線（例えば接地配線）に接続することで、ノイズを除去しICチップの誤動作等を防止することが出来る。

なお、CSPは、公知の構造や材質のものをを用いれば良く、例えばアルミナセラミック等のセラミックやポリイミドなどの樹脂を基材とし、タングステン、モ

リブデン、あるいは銅メッキやハンダによって基材を貫通するビア導体を構成するものなどが挙げられる。

## 【0017】

さらに他の解決手段は、ICチップまたはICチップ搭載配線基板を搭載可能なコンデンサ付属配線基板であって、コンデンサは、一对の電極または電極群と、上記ICチップまたはICチップ搭載配線基板の複数のコンデンサ接続端子とそれぞれフリップチップ接続可能または接続面对向接続可能な複数のコンデンサ端子であって、上記一对の電極または電極群のうちのいずれかの電極または電極群とそれぞれ導通し、かつ、上記一对の電極または電極群のいずれも上記複数のコンデンサ端子のうちの少なくとも1つと導通する複数のコンデンサ端子と、を有し、上記配線基板は、上記ICチップまたはICチップ搭載配線基板の複数の基板接続端子とそれぞれフリップチップ接続可能または接続面对向接続可能な複数の基板端子を有することを特徴とするコンデンサ付属配線基板である。

## 【0018】

本発明のコンデンサ付属配線基板では、コンデンサと接続するための複数のコンデンサ接続端子と配線基板と接続するための複数の基板接続端子とを備えるICチップまたはICチップ搭載配線基板を搭載可能である。そして、配線基板は、複数の基板端子でICチップまたはICチップ搭載配線基板の複数の基板接続端子とそれぞれフリップチップ接続可能または接続面对向接続可能である。従って、配線基板内の配線を通じてICチップまたはICチップ搭載配線基板との間で信号等の入出力ができる。また、必要に応じて、電源電位や接地電位を供給することもできる。

さらに、コンデンサは、複数のコンデンサ端子でICチップまたはICチップ搭載配線基板の複数のコンデンサ接続端子とそれぞれフリップチップ接続可能または接続面对向接続可能である。従って、ICチップやIC搭載基板と、低抵抗、低インダクタンスで接続することができる。しかも、コンデンサのコンデンサ端子は、一对の電極または電極群のうちのいずれかの電極または電極群とそれぞれ導通し、かつ、一对の電極または電極群のいずれも複数のコンデンサ端子のうちの少なくとも1つと導通する。



## 【0019】

つまり、このコンデンサ付属配線基板に対応する複数のコンデンサ接続端子及び複数の基板接続端子を有する ICチップまたは ICチップ搭載配線基板を接続すると、この ICチップまたは ICチップ搭載配線基板は、コンデンサの一对の電極（または電極群）のいずれとも接続する。このため、例えば、一方の電極（電極群）を ICチップ（あるいは ICチップ搭載配線基板）内の電源配線に、また他方の電極（電極群）を他の電源配線（例えば接地配線）に接続することにより、コンデンサによって重畳されたノイズを確実に除去することができる。しかも、コンデンサは、ICチップ（あるいは ICチップ搭載配線基板）と直接接続するので、ICチップ（あるいは ICチップ搭載配線基板）とコンデンサとの間で侵入するノイズを極めて小さく抑えることができる。従って、誤動作等の不具合を生じることもなく高い信頼性を得ることができる。

## 【0020】

なお、コンデンサ端子及び基板端子の形状は、接続する ICチップ（あるいは ICチップ搭載配線基板）のコンデンサ接続端子及び基板接続端子の形状に対応して適宜選択すればよいが、たとえば、フリップチップパッドやハンダを盛り上げたフリップチップバンプ、パッドやバンプ、突き当て接続用のピンの形状などが挙げられる。

## 【0021】

また、上記コンデンサ付属配線基板であって、前記コンデンサと配線基板とは、絶縁樹脂により互いに固着されていることを特徴とするコンデンサ付属配線基板とすると良い。

## 【0022】

本発明のコンデンサ付属配線基板では、コンデンサと配線基板が互いに固着されているので、コンデンサと配線基板とを一体として取り扱えるため、取り扱いが容易になる。また、ICチップ（あるいは ICチップ搭載配線基板）と接続する場合にも、ICチップ（あるいは ICチップ搭載配線基板）のコンデンサ接続端子とコンデンサのコンデンサ端子との接続、及び、ICチップ（あるいは ICチップ搭載配線基板）の基板接続端子と配線基板の基板端子との接続を、容易か

つ同時に行えるため、ＩＣチップ接続作業（あるいはＩＣチップ搭載配線基板接続作業）も簡易にできる。また、配線基板とコンデンサが一体となっているので、後からコンデンサを取り付ける必要が無く、チップコンデンサ等の搭載の費用が不要となるため、安価なコンデンサ付属配線基板とすることができる。また、他の電子部品等の搭載や補強板の固着などの自由度も高い。

## 【 0 0 2 3 】

さらに、上記いずれかに記載のコンデンサ付属配線基板であって、前記コンデンサは、第一コンデンサ主面を有し、前記複数のコンデンサ端子は、上記第一コンデンサ主面に形成され、前記配線基板は、第一基板主面を有し、前記複数の基板端子は、上記第一基板主面に形成され、上記複数のコンデンサ端子と複数の基板端子とは、略同一の共平面を有することを特徴とするコンデンサ付属配線基板とすると良い。

## 【 0 0 2 4 】

本発明のコンデンサ付属配線基板では、複数のコンデンサ端子と複数の基板端子とは略同一の共平面を有するため、接続するＩＣチップ（あるいはＩＣチップ搭載配線基板）に形成される複数のコンデンサ接続端子と複数の基板接続端子とが、共通の共平面を持つように形成したもので足りる。さらに具体的には、複数のコンデンサ接続端子と複数の基板接続端子として、ＩＣチップ（あるいはＩＣチップ搭載配線基板）の接続平面に略同形状の接続端子を多数形成したＩＣチップ（あるいはＩＣチップ搭載配線基板）で足りる。従って、接続するＩＣチップ（あるいはＩＣチップ搭載配線基板）が容易に形成できる。また、ＩＣチップ（あるいはＩＣチップ搭載配線基板）とコンデンサや配線基板との接続も、より容易になる。

## 【 0 0 2 5 】

さらに上記いずれかに記載のコンデンサ付属配線基板であって、前記配線基板は、前記コンデンサをその中に配置するためのコンデンサ配置空所と、上記コンデンサ配置空所の周縁の空所周縁領域と、を有し、前記複数の基板端子は、上記空所周縁領域に形成されていることを特徴とするコンデンサ付属配線基板とすると良い。

## 【 0 0 2 6 】

本発明のコンデンサ付属配線基板では、配線基板にコンデンサをその中に配置することが予定されているコンデンサ配置空所とこの周縁の空所周縁領域とを有し、この空所周縁領域に複数の基板端子が形成されているので、コンデンサ端子と基板端子とが、コンデンサ及びその周縁に密集して位置することになる。このため、これらと接続するＩＣチップ（あるいはＩＣチップ搭載配線基板）の平面寸法が、これらの端子の配置に制限されて小さくできない不具合を防止し、可能な限り小さくすることができる。これにより、搭載するＩＣチップ（あるいはＩＣチップ搭載配線基板）の単価を引き下げ、全体として安価なＩＣチップ（あるいはＩＣチップ搭載配線基板）を搭載した搭載コンデンサ付属配線基板を形成することができる。

## 【 0 0 2 7 】

なお、上記コンデンサ配置空所としては、コンデンサをその中に配置するための空所であればいずれの形状も良く、例えば、配線基板の一部が低位とされた有底凹状であっても、配線基板の厚さ方向に貫通した貫通孔形状であっても良い。また、コンデンサ配置空所は、配線基板の略中央領域に位置している必要はなく、配線基板の周縁部に形成されていても良い。従って、貫通孔のように配線基板に周囲を取り囲まれた形状ではなく、厚さ方向に貫通した部分によって一部が切り欠かれた形状（例えばコ字状）とされていたり、有底凹状のコンデンサ配置空所の底部が配線基板の側面に露出した形状でも良い。

## 【 0 0 2 8 】

さらに、上記いずれかに記載のコンデンサ付属配線基板であって、前記配線基板は、前記コンデンサをその中に配置するためのコンデンサ配置空所を有し、上記コンデンサ配置空所は、この中に配置した上記コンデンサと当接して、コンデンサ配置空所の深さ方向についての上記コンデンサの位置を規制するコンデンサ位置規制部を有することを特徴とするコンデンサ付属配線基板とすると良い。

## 【 0 0 2 9 】

本発明のコンデンサ付属配線基板では、コンデンサ配置空所にコンデンサ位置規制部を有する。このため、このコンデンサ配置空所内にコンデンサを配置し、

コンデンサ位置規制部と当接させることにより、コンデンサ配置空所の深さ方向についてのコンデンサの位置決めを容易にすることができる。従って、この方向について、コンデンサに形成されたコンデンサ端子の位置決めを容易にすることができる。

## 【0030】

なお、コンデンサ位置規制部は、コンデンサの形状（寸法）を勘案して、コンデンサ配置空所の深さ方向についてのコンデンサの位置を規制可能に形成したものであればいずれのものでも良いが、例えば、有底凹状のコンデンサ配置空所の底面や、貫通凹状のコンデンサ配置空所内の一端（上端または下端）近傍において径方向内側に向かって突出する突起などが挙げられる。

## 【0031】

さらに、上記いずれかに記載のコンデンサ付属配線基板であって、前記配線基板は、第一基板主面と第二基板主面とを有する略板形状をなし、上記第一基板主面より上記第二基板主面側に低位とされ、前記コンデンサをその中に配置するための有底凹状コンデンサ配置空所と、上記第二基板主面に形成された複数の第二面基板端子と、上記複数の第二面基板端子のうちのいずれか複数から延びて上記有底凹状コンデンサ配置空所の底面にそれぞれ延出する複数の接続配線と、を備え、前記コンデンサは、上記有底凹状コンデンサ配置空所内に配置され、第一コンデンサ主面と、この第一コンデンサ主面と略平行な第二コンデンサ主面と、上記第二コンデンサ主面に形成された複数の第二面コンデンサ端子であって、前記一对の電極または電極群のうちのいずれかの電極または電極群とそれぞれ導通し、かつ、上記一对の電極または電極群のいずれも上記複数の第二面コンデンサ端子のうちの少なくとも1つと導通する複数の第二面コンデンサ端子と、を備え、前記複数の基板端子は、上記第一基板主面に形成され、前記複数のコンデンサ端子は、上記第一コンデンサ主面に形成され、上記複数の第二面コンデンサ端子は、上記有底凹状コンデンサ配置空所の底面に延出した接続配線とそれぞれ接続してなることを特徴とするコンデンサ付属配線基板とすると良い。

## 【0032】

本発明のコンデンサ付属配線基板では、配線基板は、有底凹状コンデンサ配置

空所、基板端子、第二面基板端子、及び接続配線を備える。また、コンデンサは、第一コンデンサ主面にコンデンサ端子、第二コンデンサ主面に第二面コンデンサ端子を備える。さらに有底凹状コンデンサ配置空所内に配置したコンデンサの第二面コンデンサ端子と接続配線とがそれぞれ接続されている。このため、配線基板は IC チップ（あるいは IC チップ搭載配線基板）及び他の配線基板等と直接接続することができる。一方コンデンサは、コンデンサ端子で IC チップ（あるいは IC チップ搭載配線基板）と直接接続できるほか、第二面コンデンサ端子から接続配線を通じて第二面基板端子にコンデンサの両極を引き出し、マザーボード等の他の配線基板等と接続することができる。

このため、IC チップ（あるいは IC チップ搭載配線基板）のごく近くにコンデンサを配置することができる上に、第二面基板端子やこれに接続した他の配線基板等からごく近い距離にコンデンサを配置することができる。従ってこの間で侵入するノイズもごく小さくできる。

#### 【 0 0 3 3 】

さらに、コンデンサ端子と第二面基板端子のうち接続配線を介して第二面コンデンサ端子に接続しているものとが、コンデンサの一对の電極（電極群）のいずれかを介して、それぞれ接続していることになる。このため、第二面コンデンサ端子と接続する第二面基板端子を他の配線基板内の電源配線や接地配線と接続させることにより、他の配線基板から、接続配線を介し、コンデンサの一对の電極（電極群）を通じて、IC チップ（あるいは IC チップ搭載配線基板）に電源電位や接地電位（電源電流や接地電流）を供給することができる。しかも、コンデンサによって上述のようにノイズの除去も行うことができる。

また、他の配線基板等との接続は、配線基板の第二面基板端子で行うため、コンデンサとの接続を考慮する必要が無く、他の配線基板等との接続が容易である。

#### 【 0 0 3 4 】

あるいは、前記いずれかに記載のコンデンサ付属配線基板であって、前記配線基板は、第一基板主面と第二基板主面とを有する略板形状をなし、上記第一基板主面と第二基板主面の間を貫通し、前記コンデンサをその中に配置するための貫

通コンデンサ配置空所と、上記第二基板主面に形成された複数の第二面基板端子と、を備え、前記コンデンサは、上記貫通コンデンサ配置空所内に配置され、第一コンデンサ主面と、この第一コンデンサ主面と略平行な第二コンデンサ主面と、上記第二コンデンサ主面に形成された複数の第二面コンデンサ端子であって、前記一对の電極または電極群のうちのいずれかの電極または電極群とそれぞれ導通し、かつ、上記一对の電極または電極群のいずれも上記複数の第二面コンデンサ端子のうちの少なくとも1つと導通する複数の第二面コンデンサ端子と、を備え、前記複数の基板端子は、上記第一基板主面に形成され、前記複数のコンデンサ端子は、上記第一コンデンサ主面に形成されてなることを特徴とするコンデンサ付属配線基板とすると良い。

【 0 0 3 5 】

本発明のコンデンサ付属配線基板では、配線基板は、貫通コンデンサ配置空所と基板端子と第二面基板端子とを備える。また、コンデンサは、第一コンデンサ主面にコンデンサ端子、第二コンデンサ主面に第二面コンデンサ端子を備える。このため、配線基板は直接 I C チップ（あるいは I C チップ搭載配線基板）及び他の配線基板等と接続できる。同様にコンデンサも、コンデンサ端子で I C チップ（あるいは I C チップ搭載配線基板）と直接接続できるほか、第二面コンデンサ端子により、マザーボード等他の配線基板等に直接コンデンサの両極を接続することができる。

このため、I C チップ（あるいは I C チップ搭載配線基板）のごく近くにコンデンサを配置することができる上に、他の配線基板からもごく近い距離にコンデンサを配置することができる。従ってこの間で侵入するノイズもごく小さくできる。

さらに、このコンデンサの一对の電極（電極群）のいずれかを介して、コンデンサ端子と第二面コンデンサ端子とがそれぞれ接続していることになる。このため、第二面コンデンサ端子をマザーボード等他の配線基板の電源配線や接地配線と接続させることにより、他の配線基板から、本発明の配線基板内の配線を介さず、コンデンサの一对の電極（電極群）を通じて、I C チップ（あるいは I C チップ搭載配線基板）に電源電位や接地電位（電源電流や接地電流）を供給するこ

とができるので、特に、低抵抗、低インダクタンスで接続できる。しかも、コンデンサによってノイズの除去も行うことができる。

## 【 0 0 3 6 】

さらに、上記いずれかに記載のコンデンサ付属配線基板であって、前記コンデンサは、前記複数のコンデンサ端子同士の間隔よりも、前記複数の第二面コンデンサ端子同士の間隔が大きいことを特徴とするコンデンサ付属配線基板とすると良い。

## 【 0 0 3 7 】

本発明のコンデンサ付属配線基板では、コンデンサ端子同士の間隔よりも第二面コンデンサ端子同士の間隔が大きい。このため、一方では I C チップや C S P と接続し、他方では一般に I C チップ（あるいは C S P）の接続端子同士の間隔よりも大きい間隔で形成されるマザーボードなど他の配線基板等の接続端子の間隔に適合させて接続することができる。

## 【 0 0 3 8 】

さらに、上記いずれかに記載のコンデンサ付属配線基板であって、前記配線基板は、前記 I C チップ搭載配線基板と他の配線基板との間を中継するインターポーザであることを特徴とするコンデンサ付属配線基板とすると良い。

## 【 0 0 3 9 】

コンデンサ付属配線基板では、コンデンサに不具合を生じていたり、コンデンサを配線基板に内蔵させたり、接続させたりした際に不良となったりすると、コンデンサとともに配線基板も廃棄することになる場合が多い。従って、配線基板自身が複雑な構造や配線を有し高価な場合には、廃棄した場合の損失が大きくなる。また、I C チップをも一緒に廃棄する場合には、さらに損失が大きくなる。

これに対し、本発明のコンデンサ付属配線基板では、コンデンサが付属する配線基板が、I C チップ搭載配線基板を搭載可能で、この I C チップ搭載配線基板と他の配線基板との間を中継するインターポーザであるので、構造が簡単で安価であり、コンデンサの不具合やコンデンサを内蔵させる際の不具合などがあっても、安価なインターポーザを廃棄すれば済み、I C チップ搭載配線基板を廃棄する必要がないので、損失が少なくて済む。

## 【0040】

さらに他の解決手段は、コンデンサと接続するための複数のコンデンサ接続端子と配線基板と接続するための複数の基板接続端子とを備える ICチップまたは ICチップ搭載配線基板と接続する配線基板であって、上記 ICチップまたは ICチップ搭載配線基板の複数の基板接続端子とそれぞれフリップチップ接続可能または接続面对向接続可能な複数の基板端子を有することを特徴とする配線基板である。

## 【0041】

本発明の配線基板では、ICチップまたは ICチップ搭載配線基板のうちでも、コンデンサと接続するための複数のコンデンサ接続端子と配線基板と接続するための複数の基板接続端子とを備える ICチップまたは ICチップ搭載配線基板における複数の基板接続端子と、フリップチップ接続可能あるいは接続面对向接続可能な複数の基板端子を有する。従って、このような ICチップあるいは ICチップ搭載配線基板と本発明の配線基板とを接続させると、コンデンサ接続端子は除いて、基板接続端子と基板端子とをフリップチップ接続あるいは接続面对向接続させることができる。従って、同時にあるいは別途、コンデンサ接続端子にコンデンサを接続させることにより、配線基板内の配線を介することなく、コンデンサを ICチップあるいは ICチップ搭載配線基板に接続させることができる。

## 【0042】

なお、上記配線基板であって、前記コンデンサをその中に配置するためのコンデンサ配置空所と、上記コンデンサ配置空所の周縁の空所周縁領域と、を有し、前記複数の基板端子は、上記空所周縁領域に形成されていることを特徴とする配線基板とするのが好ましい。

## 【0043】

この配線基板では、配線基板にコンデンサ配置空所と空所周縁領域とを有し、この空所周縁領域に複数の基板端子が形成されているので、基板端子が、コンデンサ配置空所の周縁に密集して位置することになる。このため、配線基板及びコンデンサと接続する ICチップまたは ICチップ搭載配線基板（特に CSP）の



平面寸法が、配線基板の基板端子の配置に制限されて小さくできない不具合を防止し、可能な限り小さくすることができる。これにより、搭載する IC チップや IC チップ搭載配線基板の単価を引き下げ、全体として安価な IC チップまたは IC チップ搭載配線基板を搭載したコンデンサ付属配線基板を形成することができるようになる。

【 0 0 4 4 】

さらに、上記いずれかに記載の配線基板であって、前記コンデンサをその中に配置するためのコンデンサ配置空所を有し、上記コンデンサ配置空所は、この中に配置した上記コンデンサと当接して、コンデンサ配置空所の深さ方向についての上記コンデンサの位置を規制するコンデンサ位置規制部を有することを特徴とする配線基板とするのが好ましい。

【 0 0 4 5 】

この配線基板では、コンデンサ配置空所にコンデンサ位置規制部を有する。このため、このコンデンサ配置空所内にコンデンサを配置し、コンデンサ位置規制部と当接させることにより、コンデンサ配置空所の深さ方向についてのコンデンサの位置決めを容易にすることができる。従って、この方向について、コンデンサに形成された IC チップあるいは IC チップ搭載配線基板との接続端子の位置決めを容易にすることができる。

【 0 0 4 6 】

さらに、上記いずれかに記載の配線基板であって、前記第一基板主面と第二基板主面とを有する略板形状をなし、上記第一基板主面より上記第二基板主面側に低位とされ、前記コンデンサをその中に配置するための有底凹状コンデンサ配置空所と、上記第二基板主面に形成された複数の第二面基板端子と、上記複数の第二面基板端子のうちのいずれか複数から延びて上記有底凹状コンデンサ配置空所の底面にそれぞれ延出する複数の接続配線と、を備え、前記基板端子は、上記第一基板主面に形成されてなることを特徴とする配線基板とするのが好ましい。

【 0 0 4 7 】

この配線基板では、有底凹状コンデンサ配置空所、基板端子、第二面基板端子、及び接続配線を備える。このため、第一基板主面側では IC チップまたは IC

チップ搭載配線基板と接続でき、第二基板主面側では、マザーボード等の他の配線基板と接続できる。また、この有底凹状コンデンサ配置空所内に I C チップあるいは I C チップ搭載配線基板と接続可能なコンデンサを配置し、さらにコンデンサの一对の電極を接続配線にそれぞれ接続させれば、空所内にコンデンサを保持し、I C チップ（あるいは I C チップ搭載配線基板）とコンデンサを接続させつつ、第二基板主面側に接続した他の配線基板等から第二面基板端子及び接続配線を通じてコンデンサに接続することができる。

このため、I C チップあるいは I C チップ搭載配線基板のごく近くにコンデンサを配置することができる上に、第二面基板端子やこれに接続した他の配線基板等からごく近い距離にコンデンサを配置することができる。従ってこの間で侵入するノイズもごく小さくできる。

#### 【 0 0 4 8 】

さらに、第二面基板端子のうち接続配線を介して第二面コンデンサ端子と接続しているものとコンデンサ端子とは、コンデンサの一对の電極（電極群）のいずれかを介して、それぞれ接続していることになる。このため、第二面コンデンサ端子と接続する第二面基板端子をマザーボード等の他の配線基板の電源配線や接地配線と接続させることにより、他の配線基板から、本発明の配線基板内の接続配線を介して、コンデンサの一对の電極（電極群）を通じて、I C チップあるいは I C チップ搭載配線基板に電源電位や接地電位（電源電流や接地電流）を供給することができる。しかも、コンデンサによって上述のようにノイズの除去も行うことができる。

また、他の配線基板等との接続は、配線基板の第二面基板端子で行うため、コンデンサとの接続を考慮する必要が無く、他の配線基板等との接続が容易である。

#### 【 0 0 4 9 】

あるいは、前記いずれかに記載の配線基板であって、前記第一基板主面と第二基板主面とを有する略板形状をなし、上記第一基板主面と第二基板主面の間を貫通し、前記コンデンサをその中に配置するための貫通コンデンサ配置空所と、上記第二基板主面に形成された複数の第二面基板端子と、を備え、前記基板端子は

、上記第一基板主面に形成されてなることを特徴とする配線基板とするのが好ましい。

#### 【0050】

この配線基板では、基板端子の他に、貫通コンデンサ配置空所と第二面基板端子とを備える。このため、ICチップ（あるいはICチップ搭載配線基板）とこの配線基板とは基板端子で接続させることができ、マザーボード等の他の配線基板とは、第二面基板端子で接続させることができる。

さらに、この貫通コンデンサ配置空所内に、ICチップあるいはICチップ搭載配線基板と接続可能なコンデンサ端子を有するコンデンサを配置すれば、ICチップ（あるいはICチップ搭載配線基板）と直接接続できる。このため、ICチップ（あるいはICチップ搭載配線基板）のごく近くにコンデンサを配置することができる。その他、この逆側にも配線基板と接続可能なコンデンサ端子をそれぞれ有するコンデンサを配置すれば、一方でICチップ（あるいはICチップ搭載配線基板）と直接接続できるほか、他の配線基板等に直接コンデンサの両極を接続することができる。このため、ICチップ（あるいはICチップ搭載配線基板）のごく近くにコンデンサを配置することができる上に、他の配線基板からもごく近い距離にコンデンサを配置することができる。従ってこの間で侵入するノイズもごく小さくできる。さらに、本発明の配線基板内の配線を介さず、コンデンサの一对の電極（電極群）を通じて、ICチップ（あるいはICチップ搭載配線基板）に電源電流や接地電流を供給することができる。

#### 【0051】

さらに他の解決手段は、コンデンサと接続するための複数のコンデンサ接続端子と配線基板と接続するための複数の基板接続端子とを備えるICチップまたはICチップ搭載配線基板と接続するコンデンサであって、一对の電極または電極群と、上記ICチップまたはICチップ搭載配線基板の複数のコンデンサ接続端子とそれぞれフリップチップ接続可能または接続面对向接続可能な複数のコンデンサ端子であって、上記一对の電極または電極群のうちのいずれかの電極または電極群とそれぞれ導通し、かつ、上記一对の電極または電極群のいずれも上記複数のコンデンサ端子のうちの少なくとも1つと導通する複数のコンデンサ端子と

、を有することを特徴とするコンデンサである。

【0052】

本発明のコンデンサでは、一对の電極（電極群）とコンデンサ端子とを備える。このコンデンサ端子は、一对の電極または電極群のうちのいずれかの電極または電極群とそれぞれ導通し、かつ、上記一对の電極または電極群のいずれも上記複数のコンデンサ端子のうちの少なくとも1つと導通する。つまり、このコンデンサに、コンデンサ接続端子及び基板接続端子を有するICチップ（あるいはICチップ搭載配線基板）を接続すると、ICチップ（あるいはICチップ搭載配線基板）はコンデンサの一对の電極（電極群）のいずれとも接続するため、例えば、一方の電極（電極群）をICチップ（あるいはICチップ搭載配線基板）内の電源配線に、また他方の電極（電極群）を他の電源配線（例えば接地配線）に接続することにより、電源配線等に侵入したノイズをコンデンサによって確実に除去することができる。しかも、コンデンサ端子は、ICチップ（あるいはICチップ搭載配線基板）のコンデンサ接続端子と直接フリップチップ接続可能（あるいは接続面対向接続可能）であるので、接続した際には、低抵抗、低インダクタンスで接続でき、ICチップ（あるいはICチップ搭載配線基板）とコンデンサとの間で侵入するノイズを極めて小さく抑えることができる。従って、接続するICチップやICチップ搭載配線基板において誤動作等の不具合を生じることができ、信頼性を高めることができる。

【0053】

なお、上記コンデンサであって、第一コンデンサ主面と、この第一コンデンサ主面と略平行な第二コンデンサ主面と、上記第二コンデンサ主面に形成され、前記配線基板の有底凹状コンデンサ配置空所の底面に延出する複数の接続配線、または他の配線基板の複数の接続端子のいずれかと接続可能な複数の第二面コンデンサ端子であって、前記一对の電極または電極群のうちのいずれかの電極または電極群とそれぞれ導通し、かつ、上記一对の電極または電極群のいずれも上記複数の第二面コンデンサ端子のうちの少なくとも1つと導通する複数の第二面コンデンサ端子と、を備え、前記複数のコンデンサ端子は、上記第一コンデンサ主面に形成されてなることを特徴とするコンデンサとするのが好ましい。

## 【 0 0 5 4 】

このコンデンサでは、コンデンサ端子の他、第二コンデンサ主面に形成された第二面コンデンサ端子を備え、この第二面コンデンサ端子は、配線基板の有底凹状コンデンサ配置空所底面の接続配線、あるいは、他の配線基板の接続端子と接続可能となっている。このため、このコンデンサは、第一コンデンサ主面側で I C チップ（あるいは I C 搭載基板）と接続することができる他、第二コンデンサ主面側で配線基板の接続配線と、あるいは直接マザーボード等他の配線基板の接続端子と接続できる。従って、配線基板の接続配線や他の配線基板の接続端子から、一对の電極（電極層）を通じて、I C チップ（あるいは I C 搭載基板）に電源電流や接地電流を供給することができる。しかも、コンデンサによって電源電位と接地電位との間などでのノイズの除去も行うことができる。

## 【 0 0 5 5 】

さらに、上記コンデンサであって、前記複数のコンデンサ端子同士の間隔よりも、前記複数の第二面コンデンサ端子同士の間隔が大きいことを特徴とするコンデンサとするのが好ましい。

## 【 0 0 5 6 】

一般に I C チップ（あるいは C S P）と配線基板との接続に用いられる接続端子同士の間隔よりも、配線基板同士の接続に用いる接続端子の間隔は大きいので、コンデンサ端子及び第二面コンデンサ端子をそれぞれ適合させることにより、I C チップ（あるいは C S P などの I C チップ搭載配線基板）及び配線基板あるいは他の配線基板とも容易に接続することができる。

## 【 0 0 5 7 】

## 【発明の実施の形態】

## （実施形態 1）

本発明の第一の実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。図 1 に示す本発明の I C チップを搭載したコンデンサ付属配線基板 1 0 0 は、I C チップ 1 0 1 とこれを搭載、接続したコンデンサ付属配線基板 1 1 0 とからなる。

このうち、I C チップ 1 0 1 は、接続平面である下面 1 0 1 B に半球状の接続端子 1 0 2 を多数備える。この接続端子 1 0 2 は、高温ハンダからなるハンダバ

ンプであり、このうち、図中略中央付近の接続端子102が、後述するコンデンサ130と接続することが予定されているコンデンサ接続バンプ103であり、その周縁（図中左右方向）の接続端子102が、後述する配線基板120と接続することが予定されている基板接続バンプ104である。

## 【0058】

一方、コンデンサ付属配線基板110は、略正方形板状で、その略中央に平面視正形状で底部122を有する有底凹状のコンデンサ配置空所（以下単に凹部ともいう）121を備えた配線基板120と、この凹部121内に配置されたコンデンサ130とからなる。なお、配線基板120とコンデンサ130とは、両者間の隙間に充填されたエポキシ樹脂からなる絶縁性の充填樹脂123によって互いに固着され、一体とされている。なお、コンデンサ130の内部構造は、後述（図2参照）するので、図1等においては略記する。

また、この配線基板120の上面（第一基板主面）120Aには、上述したICチップ101の基板接続バンプ104にそれぞれ対応した位置に、頂部が平坦にされた略半球状のIC接続基板バンプ152が多数形成されている。なお、ICチップ101搭載の際に、溶融したIC接続基板バンプ152は、破線で示すように基板接続バンプ104に溶着して、ICチップ101と配線基板120とがフリップチップ接続される。また同様に、IC接続コンデンサバンプ131も破線で示すようにコンデンサ接続バンプ103に溶着して、ICチップ101とコンデンサ130とがフリップチップ接続される。

## 【0059】

配線基板120は、ガラスーエポキシ樹脂複合材料からなるコア基板140の上面140A及び下面140Bに、それぞれ銅からなる配線層143、144を備える他、それぞれエポキシ樹脂を主成分とし、上面140A、下面140B、及び配線層143、144を覆う樹脂絶縁層150、160を備える。配線層143、144の間は、コア基板140を貫通するコアスルーホール孔142内に形成されたスルーホール導体145によって互いに導通している。スルーホール導体145内には、エポキシ樹脂からなる充填樹脂146が充填されている。また、コア基板140の中央には、平面視正形状の有底の凹部141が形成され

、この凹部 141 では、コア基板 140 の厚さが薄くされている。

#### 【0060】

樹脂絶縁層 150 のうち、凹部 121 の周縁の空所周縁領域 111 には、上記基板接続バンプ 104 にそれぞれ対応した位置に、その上面 120A から、配線層 143 まで貫通する開口 151 を有しており、開口 151 内に露出した配線層 143 は、IC チップ 101 と接続するための IC 接続基板パッド（フリップチップパッド）143P となっている。この開口 151 内には、Ag-Sn ハンダからなるハンダが上面 120A を越えて頂部が平坦にされた略半球状に盛り上げられて、上述の IC 接続基板バンプ 152 が形成されている。

なお、この IC 接続基板バンプ 152 は、後述するように形成時に治具の平面部に当接した状態で形成されるので、その頂部が高いコプラナリティ（共平面性）を有するように形成されている。

#### 【0061】

一方、樹脂絶縁層 160 には、配線基板 120 の周縁部分に格子状に、その下面（第二基板主面）120B から、配線層 144 まで貫通する開口 161 を有しており、開口 161 内に露出した配線層 144 は、マザーボードなど他の配線基板と接続するための接続パッド 144P となっている。この開口 161 内にも、Ag-Sn ハンダからなるハンダが下面 120B を越えて略半球状に盛り上げられて、ハンダバンプ 162 が格子状に形成されている。このため、この配線基板 120 は、BGA タイプの配線基板となっている。従って、マザーボード等の他の配線基板をこのハンダバンプ 162 で接続することにより、配線基板 120 を介して IC チップ 101 と接続させることができる。

樹脂絶縁層 150、160 は、それぞれ、IC 接続基板バンプ 152、ハンダバンプ 162 の形成の際、あるいはこれらと IC チップ 101 等の接続時のソルダーレジスト層の役割をも有している。

#### 【0062】

コンデンサ 130 は、図 2（a）に示すように、比誘電率  $\epsilon_r$  が数 100 以上と高誘電率の、具体的には高誘電体セラミック、さらに具体的には、BaTiO<sub>3</sub> を主成分とする誘電体層 132（比誘電率  $\epsilon_r$  = 約 19000）と Pd を主成

分とする電極層 133 とを交互に積層した略正方形板状の積層セラミックコンデンサである。ただし、チップコンデンサなどに用いられ、積層された誘電体層及び電極層の側面からコンデンサの両極をなす 2 つの電極（共通電極）を取り出す通常の積層セラミックコンデンサとは、接続のための電極の取り出し方が異なる。即ち、図 2（a）（b）に示すように、コンデンサ上面（第一コンデンサ主面）130A のうち、上記 IC チップ 101 のコンデンサ接続パンプ 103 にそれぞれ対応した配置で、頂部が平坦にされた略半球状の Ag-Sn ハンダからなる多数の IC 接続コンデンサパッド 134（図 2（b）では、134A, 134B, 134C）を備えている。また、この IC 接続コンデンサパッド 134 の上には、IC 接続コンデンサパンプ 131（図 2（b）では、破線で示す 131A, 131B, 131C）が後ほど形成される。このため、IC 接続コンデンサパンプ 131 は、これを溶融させることによって、IC チップ 101 のコンデンサ接続パンプ 104 とフリップチップ接続可能になっている。

#### 【0063】

コンデンサ 130 の各電極層 133 は、図 2（b）にその内部構造の概要を示すように、ビア導体 135E, 135F でそれぞれ 1 層おきに導通された 1 対の電極層の群 133E, 133F に分けられている。しかも、電極層の群 133E, 133F は、互いに絶縁されている。したがって、各誘電体層 132 を挟んで対向する 2 つ（一対）の電極群 133E, 133F は、コンデンサ 130 の 2 つの電極をなす。

また、IC 接続コンデンサパッド 134 の一部（図中中央のパッド 134B）は、この電極群 133E に属するトップ電極層 133ET と、誘電体層 132 のうち最も上方に位置するトップ誘電体層 132T を貫通するビア導体 135ET によって接続している。一方、IC 接続コンデンサパッド 134 の他の一部（図中右及び左のパッド 134A, 134C）は、上記トップ電極層 133ET のすぐ下層に位置し他方の電極群 133F に属する電極層 133FS と、ビア導体 135FT 及び 135FS によって接続している。

#### 【0064】

このように、多数の IC 接続コンデンサパッド 134 及び IC 接続コンデンサ



バンク 131 は、コンデンサの 2 つの電極をなす一对の電極群 133 E, 133 F のいずれかに接続しており、しかも、この一对の電極群 133 E, 133 F のいずれも複数の IC 接続コンデンサパッド 134 (IC 接続コンデンサバンク 131) のうちの少なくとも 1 つと接続している。つまり、多数の IC 接続コンデンサパッド 134 (IC 接続コンデンサバンク 131) のうちある IC 接続コンデンサパッド 134 (例えば、134 B) は、一方の電極群 133 E に接続している。またある IC 接続コンデンサパッド 134 (例えば、134 A) は、他方の電極群 133 F と接続している。このため、図 2 (c) に示すように、コンデンサ 130 の上方から、IC 接続コンデンサバンク 131 (IC 接続コンデンサパッド 134) を通じて、一对の電極群 133 E, 133 F のいずれとも導通することができる。

これにより、IC 接続コンデンサバンク 131 に接続された IC チップ 101 は、コンデンサ 130 の一对の電極群 133 E, 133 F とそれぞれ接続することになる。

#### 【0065】

さらに、コンデンサ 130 は、図 1 に示すように、コンデンサ下面 (第二コンデンサ主面) 130 B において、凹部 121 の底面 121 S と当接して、深さ方向 (図中上下方向) のコンデンサ 130 の位置が決められている。つまり、この底面 131 S により、IC 接続コンデンサパッド 134 及び IC 接続コンデンサバンク 131 の深さ方向の位置が規制 (決定) される。

#### 【0066】

コンデンサ 130 の各 IC 接続コンデンサパッド 134 は、それぞれその深さ方向 (コンデンサの厚さ方向、図中上下方向) の位置が高精度に形成されており、IC 接続コンデンサ各パッド 134 は、高いコプラナリティ (共平面性) を有する。

さらに、IC 接続コンデンサバンク 131 は、後述するように治具の平面部に当接した状態で形成されるので、その頂部はさらに高いコプラナリティ (共平面性) を有する。その上、後述するように、上記配線基板 120 の IC 接続基板バンク 152 と IC 接続コンデンサバンク 131 とは、同時に治具の同一平面部に

当接させて形成するので、この両者がほぼ同一の共平面を有する。このため、ICチップ101の下面101Bに形成されたコンデンサ接続バンプ103と基板接続バンプ104とで形状や高さを異ならせる必要が無く、これらを同形状のものとすることができるので、ICチップ101の製造が容易にできる。また、ICチップ101との接続も容易、確実にできる。

## 【0067】

下面120Bで接続させたマザーボード等の他の配線基板からは、配線基板120内の配線層144、スルーホール導体145、配線層143、IC接続基板バンプ152、基板接続バンプ104を通じて、ICチップ101に各種の信号の他、電源電位、接地電位が入力される。また、ICチップ101内の電源配線や接地配線などと接続したコンデンサ130により、これらに侵入したノイズが除去される。

しかも、コンデンサ130は、ICチップ101に直接接続しているため、ICチップ1のごく近くに配置されることになり、コンデンサ130によるノイズ除去能力をより高めることができる。

## 【0068】

また、IC接続コンデンサバンプ131（IC接続コンデンサパッド134）は多数形成され、多数のコンデンサ接続バンプ103と並列に接続している。したがって、コンデンサ130の電極群133E、133Fを共通電極として用いて、電源電位や接地電位の必要なICチップ上の各点に、各電位を供給できる。

## 【0069】

なお、IC接続基板バンプ152（IC接続基板パッド143P）は、凹部121周縁の空所周縁領域111、即ち、IC接続コンデンサバンプ131のまわりに形成されている。このため、本実施形態では、コンデンサ130と配線基板120の両方に接続する必要のあるICチップ101の接続端子102の形成領域が大きくなることによって、ICチップ101の寸法（平面寸法）が大きくせざるを得なくなることが防止でき、寸法の小さなICチップで足りるので、安価なICチップを用いることができる。ひいては安価なICチップ搭載コンデンサ付属配線基板100とすることができる。

## 【0070】

次いで、上記 ICチップ搭載コンデンサ付属配線基板 100 及びコンデンサ付属配線基板 110 の製造方法について、個別の部材であるコンデンサ 130、配線基板 120 およびその製造方法を含めて説明する。まず、コンデンサ 130 の製造方法について、図 3 を参照しつつ説明する。まず、図 3 (a) に示すように、公知のグリーンシート製造技術により、 $\text{BaTiO}_3$  粉末を主成分とする高誘電体セラミックグリーンシート（以下、単にシートともいう）171 を多数製造する。次いで、図 3 (b) に示すように、このシート 171 の所定位置に、その表面 171A と裏面 171B との間を貫通するビア孔 171H をパンチングにより形成する。

## 【0071】

さらに、図 3 (c) に示すように、各シート 171 のビア孔 171H 内に、Pd ペーストを充填して未焼成ビア導体 172 を形成し、さらに、各シート 171 の上面 171A 側に、Pd ペーストからなる所定パターンの未焼成電極層 173E、173F を形成する。このうち、一方の未焼成電極層 173E は、図 3 (c) において 3 列形成した未焼成ビア導体 172 のうち、左右 2 列の未焼成ビア導体 172 と接続し、中央列のものとは接続しないパターンに形成されている。他方の未焼成電極層 173F は、これとは逆に、中央列の未焼成ビア導体 172 と接続し、左右のものとは接続しないパターンに形成されている。

## 【0072】

なお、未焼成電極層 173E あるいは 173F と接続しないビア 172 については、後述する積層時に確実に上下方向にビア導体同士を接触、導通させるため、各未焼成ビア導体 172 の上方に、未焼成電極層 173E、173F と同時にカバーパッド 174 を形成しておくが良い。

また、次述する積層時に最も上に積層する未焼成誘電体層 171T は、未焼成電極層 173E、173F のいずれも形成せず、各未焼成ビア導体 172 の上方に、カバーパッド 175 のみを形成する。

また、最も下層の未焼成誘電体層 171D には、貫通孔 171 及び未焼成ビア導体 172 は形成せず、ほぼ全面に未焼成電極層 173FD を形成している。さ

らに、最下層の未焼成誘電体層 171D のすぐ上の未焼成誘電体層 171DS では、未焼成電極層 173E に接続する未焼成ビア導体 172 は形成しない（図 3（c）では、中央のもの）。

#### 【0073】

次いで、これを積層、圧着して焼成（同時焼成）して、図 2 に示すコンデンサ 130 を形成する。コンデンサ 130 をこのようにして形成したので、例えば、焼成後に誘電体層 132 の側面に各電極群 133E あるいは 133F と接続するための共通電極を形成する必要はなく、焼成後、直ちにコンデンサとして使用することができる。なお、ビア導体 135E、135F（未焼成ビア導体 172）は、必ずしも上下同位置に形成する必要はなく、上層や下層のビア導体の位置や隣り合うビア導体 135E、135F との間隔、各電極層のパターン等を考慮すれば、誘電体層 132（未焼成誘電体層 171）の面内いずれの位置にも形成できる。

#### 【0074】

したがって、IC チップ 101 に形成する各コンデンサ接続バンプ 103 の位置に応じて、IC 接続コンデンサパッド 134（IC 接続コンデンサバンプ 131）の位置や数を任意に形成することができる。なお、Pd からなる IC 接続コンデンサパッド 134 は、バンプ形成の際の濡れ性等を考慮して、Ni-Au メッキや、Cu メッキ等を施しておくこともできる。また、IC 接続コンデンサパッド 134 の周囲には、公知の手法により、セラミックや樹脂などからなるソルダーレジスト層を形成しておくこともできる。

#### 【0075】

完成したコンデンサ 130 は、ショートの有無、静電容量値、電極群 133E と 133F との間の絶縁抵抗値、各 IC 接続コンデンサパッド 134 と電極群 133E、133F との導通あるいは絶縁のチェック等、各種のチェックを行い、不具合のあるコンデンサ 130 は廃棄する。これにより、後述する工程で不具合のあるコンデンサ 130 を使用する危険性を減少させることができる。

#### 【0076】

次いで、配線基板 120 及びその製造方法について説明する。まず図 4（a）

に示すように、ガラスーエポキシ樹脂複合材料からなる底部用コア基板本体 1 4 7 を用意する。

一方、図 4 (b) に示すように、同じくガラスーエポキシ樹脂複合材料からなり、上記底部用コア基板本体 1 4 7 より厚さの厚い壁部用コア基板本体 1 4 8 を用意する。この壁部用コア基板本体 1 4 8 には、予め上記凹部 1 2 1 (1 4 1) に対応した位置に、凹部用貫通孔 1 4 8 H をパンチングにより形成しておく。

#### 【0077】

次いで、図 4 (c) に示すように、底部用コア基板本体上面 1 4 7 A と、壁部用コア基板本体下面 1 4 8 B とを、半硬化のエポキシ樹脂からなり、凹部用貫通孔 1 4 8 H に適合させて略口字状に成型した接着シート 1 4 9 R を介して挟み、加熱、圧着する。これにより、両者 1 4 7, 1 4 8 は、接着層 1 4 9 を介して接着され、図 4 (d) に示すコア基板 1 4 0 が形成される。このコア基板 1 4 0 には、凹部 1 4 1 (1 4 8 H) が形成され、底部用コア基板本体 1 4 7 の上面 1 4 7 A のうち凹部 1 4 1 内の露出した部分は、コンデンサ配置空所 1 2 1 の底面 1 2 1 S となる。

#### 【0078】

次いで、凹部 1 4 1 の周縁に、コア基板本体上面 1 4 0 A とコア基板本体下面 1 4 0 B との間を貫通するコアスルーホール孔 1 4 2 をドリルによって形成する。なお、孔径や間隔を小さくしたい場合などでは、レーザ (CO<sub>2</sub>, YAG 等) で穿孔すると良い。

#### 【0079】

さらに、公知の配線層及びスルーホール導体形成手法によって、図 5 (a) に示すように、コア基板上面 1 4 0 A 及びコア基板下面 1 4 0 B には、それぞれ Cu からなる配線層 1 4 3, 1 4 4 を、また、コアスルーホール孔 1 4 2 内及びその周縁にも、配線層 1 4 3, 1 4 4 に接続し、Cu からなるスルーホール導体 1 4 5 を形成する。

#### 【0080】

その後、スルーホール導体 1 4 5 内をエポキシ樹脂からなる充填樹脂 1 4 6 で充填する。さらに、コア基板上面 1 4 0 A 及び配線層 1 4 3 上、また、コア基板

下面 140B 及び配線層 144 上に、それぞれ公知の手法によりエポキシ樹脂からなり、所定位置に配線層 143 の IC 接続基板パッド 143P、配線層 144 の接続パッド 144P がそれぞれ露出した開口 151、161 を備える樹脂絶縁層 150、160 を形成する。これにより、図 5 (b) に示すように、有底凹状のコンデンサ配置空所 121 を有する配線基板 120 が完成する。

なお、コンデンサ 130 の IC 接続コンデンサバンプ 131、及び配線基板 120 の IC 接続基板バンプ 152 とも形成されていないが、これらは次述するように、コンデンサ 130 を配線基板 120 の凹部 121 内に配置してから形成する。

#### 【0081】

なお、樹脂絶縁層 150 に形成する開口 151 は、凹部 141 (121) 周縁の空所周縁領域 111 に形成する。IC 接続基板パッド 143P、あるいは IC 接続基板バンプ 152 を、凹部 141 (121) の近くに形成して、搭載する IC チップ 101 の基板接続バンプ 104 の形成位置をできるだけコンデンサ接続バンプ 103 に近づけて、IC チップ 101 の平面寸法を小さくできるようにするためである。

#### 【0082】

その後、図 6 に示すように、凹部 121 内にコンデンサ 130 を配置する。この際、底部 122 がコンデンサ位置規制部となりコンデンサ 130 の下面 130B と凹部 121 の底面 121S とが当接することにより、コンデンサ 130 の凹部 121 の深さ方向 (図中上下方向) の位置が規制される。従って、IC 接続コンデンサパッド 134 の深さ方向の位置も決まる。

その後、凹部 121 とコンデンサ 130 との隙間に、エポキシ樹脂からなる充填樹脂 123 を注入し硬化させて、配線基板 120 とコンデンサ 130 とを互いに固着する。

#### 【0083】

さらに、破線で示すように、開口 151 内、及び IC 接続コンデンサパッド 134 上にハンダペーストを塗布し、平面部 JG1 を有する足つきの平坦化治具 JG を載せて、ハンダペーストを溶融させ、IC 接続基板バンプ 152 及び IC 接

続コンデンサバンプ 1 3 1 を形成する。また、これと同時に、開口 1 6 1 内にもハンダペーストを塗布し、これを溶融させて、ハンダバンプ 1 6 2 を形成する。このようにしてコンデンサ付属配線基板 1 1 0 を完成させる（図 1 参照）。

この際、形成された IC 接続基板バンプ 1 5 2 及び IC 接続コンデンサバンプ 1 3 1 の頂部は、治具 J G の平面部 J G 1 に倣って平坦にされ、良好なコプラナリティを備えたものとなる。しかも、両者はほぼ同じ共平面を持つ。従って、IC チップの下面（接続平面）1 0 1 B に、ほぼ同形状の基板接続バンプ 1 0 4 及びコンデンサ接続バンプ 1 0 3 を形成した IC チップ 1 0 1 でも、容易かつ確実に配線基板 1 2 0 及びコンデンサ 1 3 0、即ち、コンデンサ付属配線基板 1 1 0 と接続させることができる。

#### 【0 0 8 4】

なお、本実施形態では、スルーホール導体 1 4 5 をコアスルーホール孔 1 4 2 の内周及び周縁に略円筒形状に形成したが、内部に Cu 粉末を含有する充填用樹脂を充填しその上下をメッキ層で閉塞するようにしても良い。このようにすれば、スルーホール導体 1 4 5 の直上あるいは直下にも開口 1 5 1 あるいは開口 1 6 1 を形成することができるので、スルーホール導体 1 4 5 をさらに高密度に形成することができる。

#### 【0 0 8 5】

また、本実施形態のように、凹部 1 4 1 を有するコア基板 1 4 0 を作成するのに、予め凹部 1 4 1 の底部を構成する底部用コア基板本体 1 4 7 と、凹部 1 4 1 の壁部を構成する壁部用コア基板本体 1 4 8 とに分けて製作し、その後貼り合わせるようにすると、有底の凹部 1 4 1 を容易かつ正確な寸法で形成できる。したがって安価にコア基板 1 4 0 を形成することができる。

#### 【0 0 8 6】

##### （変形形態 1）

上記実施形態 1 では、配線基板 1 2 0 にのみソルダレジスト層の役割をも果たす樹脂絶縁層 1 5 0 を形成したが、コンデンサ 1 3 0 の上面 1 3 0 A 上にも同時に形成しても良い。また、配線層 1 4 3、1 4 4 やスルーホール導体 1 4 5、樹脂絶縁層 1 5 0、1 6 0 を形成した後に、コンデンサ 1 3 0 を凹部 1 2 1（1 4

1) 内に配置したが、これらを形成する前にコンデンサを凹部 141 内に配置し、その後、配線層などを形成するようにしても良い。

即ち、まず図 7 (a) に示すように、図 4 (d) に示したコア基板 140 の凹部 141 内にコンデンサ 230 を配置する。なお、このコンデンサ 230 には、上記コンデンサ 130 よりその厚さ（上面 230A と下面 230B 間の寸法）が、やや薄く形成されているのみで、内部構造その他は、同様のものを用いる。

このコンデンサ 230 の下面 230B と凹部 141 の底面 121S とが当接することにより、凹部の深さ方向（図中上下方向）のコンデンサ 230 の位置が規制される。本例では、コンデンサ 230 を凹部 141 内に配置した際、上面 230A に形成された IC 接続コンデンサパッド 234 の上面がコア基板 140 の上面 140A よりも上位に位置するような寸法のコンデンサ 230 を用いる。

#### 【0087】

その後、図 7 (b) に示すように、エポキシ樹脂からなる絶縁性の充填樹脂 223 を、凹部 141 とコンデンサ 230 の隙間その他、コンデンサ 230 の上面 230A 上、及びコア基板 140 の上面 140A 上にも塗布し、硬化させる。これにより、コア基板 140 とコンデンサ 230 とが互いに固着されて一体となる。

さらに、図 7 (c) に示すように、上面 230A 上及び上面 140A 上の充填樹脂 223 を研磨して、IC 接続コンデンサパッド 234 を面一に露出させるとともに、その表面を平坦にする。これにより、コア基板 140 とコンデンサ 230 の隙間に位置する充填樹脂 223A の他、コンデンサ上面 230A 上の充填樹脂層 223B 及びコア基板上面 140A 上の充填樹脂層 223C が形成される。

#### 【0088】

さらに、図 8 (a) に示すように、凹部 141 の周縁、充填樹脂層 223C の上面 223CU とコア基板本体下面 140B との間を貫通するスルーホール孔 30H をドリルによって形成する。なお、孔径や間隔を小さくしたい場合などでは、レーザ ( $\text{CO}_2$ , YAG 等) で穿孔すると良い。

#### 【0089】

次いで、公知の手法によって、このコアスルーホール孔 242 内及びその周縁に Cu からなるスルーホール導体 245 を形成する。また、充填樹脂層上面 22



3CU及びコア基板下面140Bには、コアスルーホール導体245から延在する配線層243、244を形成する。また、充填樹脂層223Bと面一にしたIC接続コンデンサパッド234も、Cuメッキによってその厚さを増して充填樹脂層223Bより上方に突出した状態とする。

## 【0090】

さらに、図8(b)に示すように、スルーホール導体245内に充填樹脂246を充填する。また、充填樹脂層223B、223C及び配線層243上、及びコア基板下面140B及び配線層244上に、公知の樹脂絶縁層形成手法により、エポキシ樹脂からなり、所定位置に配線層243のIC接続基板パッド243P、配線層244の接続パッド244Pがそれぞれ露出した開口251、261を備える樹脂絶縁層250、260を形成する。なお、樹脂絶縁層250には、IC接続コンデンサパッド234上にも開口253をそれぞれ形成する。

## 【0091】

その後、図9に示すように、開口251、253及び261内にハンダペーストを塗布し溶融させて、IC接続コンデンサバンプ231、IC接続基板バンプ252及びハンダバンプ262を有するコンデンサ付属配線基板210が完成する。なお、上記実施形態1と同様に、治具JGを用いて、IC接続コンデンサバンプ231及びIC接続基板バンプ252の頂部を平坦にすると良い。

このようにして形成したコンデンサ付属配線基板210では、IC接続コンデンサパッド234の周縁にも樹脂絶縁層250が形成されているので、この樹脂絶縁層250は、IC接続コンデンサパッド234及びIC接続基板パッド243Pのいずれについても、ソルダーレジスト層の役割を果たす。

## 【0092】

さらに、図8(a)に示したように、コア基板上面140A及びコンデンサ上面230A上の充填樹脂223を研磨して平坦にしたので、コンデンサ230の寸法や凹部141の寸法の誤差、コア基板140の反り等の変形などの影響を無くすることができる。したがって、配線層243の断線やショートの防止、あるいは、IC接続基板パッド243PやIC接続コンデンサパッド234のコプラナリティの向上を図ることができる。

## 【0093】

## (変形形態2)

上記実施形態1及び変形形態1では、コア基板の上下にそれぞれ1層ずつ樹脂絶縁層150、160または250、260を形成した配線基板を示したが、樹脂絶縁層を多数層形成することもできる。例えば、図10に示すように、実施形態1におけるコア基板140と同様に形成したコア基板340の上下に、公知のビルドアップ配線基板形成手法によって、それぞれ3層の樹脂絶縁層351、352、353、361、362、363を形成し、有底凹状のコンデンサ配置空所321を有する配線基板320を挙げることができる。

この配線基板320では、その上面(第一基板主面)320AにIC接続基板バンプ354を、その下面(第二基板主面)320Bに接続パッド347Pを備える。配線基板320内には、コア基板340を貫通するスルーホール導体341の他、各樹脂絶縁層を貫通しあるいは層間に位置する配線層342、343、344、345、346、347が形成されて、IC接続基板バンプ354と接続パッド347Pとが接続されている。

## 【0094】

また、コンデンサ配置空所321内に配置されたコンデンサ330は、この空所321の深さに適合した寸法を備え、また、その上面330Aには、実施形態1と同様に、IC接続コンデンサバンプ331が多数形成されている。

配線基板320とコンデンサ330とは、実施形態1と同様に、充填樹脂323で固着されている。

さらに、コンデンサ330のIC接続コンデンサバンプ331、及び配線基板320のIC接続基板バンプ354は、破線で示すICチップ301の下面301Bに形成された接続端子302のうち、コンデンサ接続バンプ303及び基板接続バンプ304と、それぞれ接続可能となっている。

このように、樹脂絶縁層を多数層(図10では上下3層ずつ)形成した場合でも、配線基板のほか、コンデンサを直接ICチップに接続するため、このコンデンサでノイズを確実に除去することができるなど、実施形態1と同様の効果を得ることができる。

## 【0095】

## (変形形態3)

さらに、上記実施形態1及び変形形態1, 2では、コンデンサ配置空所121等が有底凹状の配線基板を示したが、この空所は貫通孔になっていても良い。例えば、図11に示す本例のICチップ搭載コンデンサ付属配線基板400では、その配線基板420のコンデンサ配置空所421が、貫通孔となっている点で実施形態1と異なり、その他は同様であるので、異なる部分を中心に説明する。

本例のICチップ搭載コンデンサ付属配線基板400は、ICチップ401とこれを搭載、接続したコンデンサ付属配線基板410とからなる。ICチップ401は、実施形態1と同様に、下面401Bに半球状の接続端子402を多数備える。この接続端子402には、コンデンサ接続バンプ403と基板接続バンプ404とがある。

## 【0096】

一方、コンデンサ付属配線基板410は、略正方形板状で、その略中央に平面視正方形の貫通孔から構成されるコンデンサ配置空所（以下単に貫通空所ともいう）421を備えた配線基板420と、この貫通空所421内に配置されたコンデンサ430とからなる。なお、配線基板420とコンデンサ430とは、両者間の隙間に充填されたエポキシ樹脂からなる充填樹脂423によって互いに固着され、一体とされている。

また、この配線基板420の上面（第一基板主面）420Aには、基板接続バンプ404にそれぞれ対応した位置にIC接続基板バンプ452が多数形成されている。ICチップ401搭載の際に、溶融したIC接続基板バンプ452は、破線で示すように基板接続バンプ404に溶着して、ICチップ401と配線基板420とがフリップチップ接続される。また同様に、IC接続コンデンサバンプ431も破線で示すようにコンデンサ接続バンプ403に溶着して、ICチップ401とコンデンサ430とがフリップチップ接続される。

## 【0097】

配線基板420は、実施形態1と同様に、コア基板440の上面440A及び下面440Bに、それぞれ配線層443, 444を備える他、樹脂絶縁層450

、4 6 0 を備える。配線層 4 4 3、4 4 4 の間は、コア基板 4 4 0 を貫通するスルーホール導体 4 4 5 によって互いに導通している。

コア基板 4 4 0 の中央には、平面視正形状の貫通孔 4 4 1 が形成されている。

#### 【0 0 9 8】

樹脂絶縁層 4 5 0 にも、実施形態 1 と同様に、貫通空所 4 4 1 の周縁に開口 4 5 1 を有しており、開口 4 5 1 内に露出した配線層 4 4 3 は、IC 接続基板パッド 4 4 3 P となっている。この開口 4 5 1 内には、ハンダが上面 4 2 0 A を越えて上述の IC 接続基板バンプ 4 5 2 が形成されている。

一方、樹脂絶縁層 4 6 0 にも、実施形態 1 と同様に、配線基板 4 2 0 の周縁部分に格子状に開口 4 6 1 を有しており、開口 4 6 1 内に露出した配線層 4 4 4 は、接続パッド 4 4 4 P となっている。この開口 4 6 1 内には、ハンダバンプ 4 6 2 が格子状に形成されて BGA タイプの配線基板となっている。

#### 【0 0 9 9】

このコンデンサ付属配線基板 4 1 0 でも、実施形態 1 の配線基板 1 1 0 と同様に、IC チップ 4 0 1 を配線基板 4 2 0 に接続させることができるほか、コンデンサ 4 3 0 も直接 IC チップ 4 0 1 に接続させることができる。従って、ノイズを確実に除去できるなど、実施形態 1 と同様の効果を得ることができる。

また、この配線基板 4 2 0 においてはコア基板 4 4 0 において底部を形成する必要がないので、実施形態 1 のように 2 つのコア基板本体 1 4 7、1 4 8 を貼り合わせてコア基板を形成する必要が無く、形成容易である。

#### 【0 1 0 0】

なお、貫通空所 4 2 1 において、コンデンサ 4 3 0 の深さ方向の位置決めを容易にするために、破線で示すように、コア基板 4 4 0 の下面 4 4 0 B 近傍に、貫通空所 4 2 1 の径方向内向きに突出するコンデンサ受け部 4 2 2 を形成し、このコンデンサ受け部 4 2 2 の図中上面 4 2 2 A とコンデンサ 4 3 0 の下面 4 3 0 B とを当接させるようにすると良い。なおこの場合に、コンデンサ受け部 4 2 2 と共に、樹脂絶縁層 4 6 0 も突出させて突出部 4 6 3 を形成するようにしたり、さらには、この部分にも配線層 4 4 4 やハンダバンプ 4 6 2 を形成するようにして

も良い。

なお、本例では、樹脂絶縁層を上下にそれぞれ1層（450，460）としたものを示したが、貫通空所を有し、しかも樹脂絶縁層を上下に複数層形成したものとすることもできる。

#### 【0101】

また、上記した実施形態1、変形形態2、変形形態3の配線基板120，320，420は、一旦、コンデンサ配置空所121，321，421を有しない配線基板を公知のビルドアップ法等によって形成しておき、その後、配線基板上面120A等の側から、その中央部をルータ等の機器で削って有底凹状あるいは貫通孔状のコンデンサ配置空所121等を形成することもできる。

#### 【0102】

（変形形態4，5，6）

さらに、上記実施形態1及び変形形態1～3では、ICチップ101を搭載したコンデンサ付属配線基板100、あるいはICチップ101，301，401をそれぞれ搭載するコンデンサ付属配線基板110，210，310，410を示した。しかし、ICチップを搭載するのに代えて、ICチップを搭載した配線基板、即ちICチップ搭載配線基板を搭載するようにしても良い。本変形形態4では、予めCSP810にICチップ101を搭載してIC搭載CSP820を形成しておき、上記実施形態1で示したコンデンサ付属配線基板110に、ICチップ101に代えて、このIC搭載CSP820を搭載したコンデンサ付属配線基板800を図12に示す。

#### 【0103】

CSP810は、アルミナセラミックからなり、ICチップ101と平面形状が略同形で、その上面810Aと下面810Bとの間を貫通しタングステンからなるビア導体801を多数備える。このビア導体801は、ICチップ101の各接続端子102の位置に対応して形成されており、その上面810A側において、95Pb-5Sn高温ハンダからなり、ICチップ101の各接続端子102とそれぞれ接続するバンプ802が形成されている。また、下面810B側において、コンデンサ付属配線基板110、具体的には、Pb-Sn共晶ハンダか

らなり、配線基板 120 の基板バンプ 152 及びコンデンサ 130 のコンデンサバンプ 131 とそれぞれ接続するバンプ 803 が形成されている。

従って、各接続端子 102 にバンプ 802 を溶着して接続することにより、IC チップ 101 をこの CSP 810 に搭載した IC 搭載 CSP 820 を形成する。この IC 搭載 CSP 820 も、実施形態 1 における IC チップ 101 と同様に、CSP 810 の下面（接続面）810B と配線基板上面（接続面）120A 及びコンデンサ上面（接続面）130A とを対向させて接続することにより、コンデンサ付属配線基板 110 に搭載することができる。

#### 【0104】

このように、IC チップ 101 に代えて、IC チップ 101 を搭載した CSP 810 を用いることにより、IC チップ 101 とコンデンサ付属配線基板 110 との熱膨張率の違いで発生する応力に起因する接続端子 102 の破壊や IC チップ 101 自身の破壊などの不具合を防止することができる。また、IC チップ 101 に不具合があった場合にも、コンデンサ付属配線基板 110 から CSP 810 を取り外し、正常な IC チップを搭載した CSP 810 を再度搭載することでリペアが容易にできる。あるいはこれとは逆に、コンデンサ 130 に不具合があった場合にも、CSP 810 を取り外し、正常なコンデンサ付属配線基板 110 に CSP 810 を再度搭載することで、リペアが容易にできるなどのメリットを得ることができる。

#### 【0105】

なお、上記変形形態 2, 3 において示したコンデンサ付属配線基板 310, 410 についても、同様に、IC チップ 301, 401 に代えて、IC チップ 301 と平面寸法が略同寸の CSP 830 に搭載した IC 搭載 CSP 840 や、IC チップ 401 を CSP 850 に搭載した IC 搭載 CSP 860 を用意しておき、これらを搭載しても良い（変形形態 5, 6）。

また、用いる CSP の構造や材質としては、上記した構造やアルミナセラミックやタングステンからなるビア導体に限定されるものではなく、公知の構造、ガラスセラミックや樹脂などの材質から適宜選択して用いることができる。

#### 【0106】

## (実施形態 2)

次いで、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。図 15 に示す本実施形態のコンデンサ付属配線基板 510 では、コンデンサ 530 が上面 530A 側で IC チップ 501 と直接接続できるほか、下面 530B 側で配線基板 520 の有底凹状のコンデンサ配置空所 521 の底面に形成した接続配線と接続し、下方からもコンデンサ 530 と接続できる点で、上記実施形態 1 等と異なる。従って、異なる部分を中心に説明し、同様な部分は説明を省略あるいは簡略化する。

コンデンサ付属配線基板 510 は、破線で示す IC チップ 501 を搭載可能であり、配線基板 520 とコンデンサ 530 とからなる。IC チップ 501 は、実施形態 1 と同様に、下面 501B に半球状の接続端子 502 を多数備える。この接続端子 502 には、コンデンサ接続バンプ 503 と基板接続バンプ 504 とがある。

## 【0107】

配線基板 520 は、略正方形板状で、その略中央に平面視正形状で有底凹状のコンデンサ配置空所（以下単に凹部ともいう）521 を備える。配線基板 520 とコンデンサ 530 とは、充填樹脂 523A によって互いに固着され、一体とされている。なお、コンデンサ 530 の内部構造は、後述（図 16 参照）するので、図 15 等においては略記する。

また、この配線基板 520 の上面（第一基板主面）520A には、IC チップ 501 の基板接続バンプ 504 にそれぞれ対応した位置に、これとフリップチップ接続可能な IC 接続基板バンプ 552 が多数形成されている。

## 【0108】

配線基板 520 は、ガラス-エポキシ樹脂複合材料からなるコア基板 540 の上面 540A に形成した充填樹脂層 523C 上、及びコア基板下面 540B 上に、それぞれ銅からなる配線層 543, 544, 575 を備える。また、エポキシ樹脂を主成分とし、充填樹脂層 523C と配線層 543 を覆う樹脂絶縁層 550、及び、コア基板下面 540B と配線層 544, 575 を覆う樹脂絶縁層 560 をそれぞれ備える。配線層 543, 544 の間は、コアスルーホール孔 542 内に形成されたスルーホール導体 545 によって互いに導通している。スルーホー

ル導体 5 4 5 内には、エポキシ樹脂からなる充填樹脂 5 4 6 が充填されている。  
また、コア基板 5 4 0 の中央には、平面視正形状の有底の凹部 5 4 1 が形成されている。

【0 1 0 9】

樹脂絶縁層 5 5 0 のうち、凹部 5 4 1 の空所周縁領域 5 1 1 には、実施形態 1 と同様に、上記基板接続バンプ 5 0 4 にそれぞれ対応した位置に、開口 5 5 1 を有しており、開口 5 5 1 内に露出した配線層 5 4 3 は IC 接続基板パッド 5 4 3 P となっている。この開口 5 5 1 内には、ハンダが上面 5 2 0 A を越えて頂部が平坦な略半球状に盛り上げられ、上述の IC 接続基板バンプ 5 5 2 が形成されている。このバンプ 5 5 2 の頂部が高いコプラナリティを有することも実施形態 1 と同様である。

なお、この樹脂絶縁層 5 5 0 は、上述した変形形態 1 と同様に、後述するコンデンサ 5 3 0 の上面 5 3 0 A 上にも形成されている。

【0 1 1 0】

また、樹脂絶縁層 5 6 0 にも、実施形態 1 と同様に、配線基板 5 2 0 に格子状に開口 5 6 1 を有しており、配線層 5 4 4 のうち開口 5 6 1 内に露出した部分はマザーボードなど他の配線基板と接続するための接続パッド 5 4 4 P となっている。さらに、中央部にも格子状に開口 5 6 3 を有しており、配線層 5 7 5 のうち開口 5 6 3 に露出した部分は、同じく接続パッド 5 7 5 P となっている。これらの開口 5 6 1，5 6 3 内には、ハンダが下面 5 2 0 B を越えて略半球状に盛り上げられて、ハンダバンプ 5 6 2，5 6 4 がそれぞれ形成されている。

樹脂絶縁層 5 5 0，5 6 0 はそれぞれ、後述するように、IC 接続基板バンプ 5 5 2、IC 接続コンデンサバンプ 5 3 1、ハンダバンプ 5 6 2 の形成の際、あるいはこれらの接続の際に溶剤レジスト層の役割をも果たす。

【0 1 1 1】

さらに、この配線基板 5 2 0 では、下面 5 2 0 B 側の略中央部分、即ち、凹部 5 2 1 の底部 5 2 2 にも配線層 5 7 5、開口 5 6 3、これから露出する接続パッド 5 7 5 P、及びハンダバンプ 5 6 4 が形成されている。さらに、凹部 5 2 1 の底面 5 2 1 S とコア基板下面 5 4 0 B との間を貫通する貫通孔 5 7 1 内には底部



スルーホール導体 572 が、また、底面 521 S にはコンデンサ接続パッド 573 が形成されている。即ち、ハンダバンプ 564 及び接続パッド 575 P から延びて底面 521 S まで延出する接続配線 570 が形成されている。

この接続配線 570、具体的にはコンデンサ接続パッド 573 は、次述するコンデンサ 530 の第二面コンデンサパッド 536 と接続する。

#### 【0112】

一方、図 16 (a) に示すコンデンサ 530 は、実施形態 1 と同様に、BaTiO<sub>3</sub> を主成分とする誘電体層 532 と Pd を主成分とする電極層 533 とを交互に積層した略正方形板状の積層セラミックコンデンサである。このコンデンサ 530 は、図 16 (b) に示すように、コンデンサ上面（第一コンデンサ主面）530 A に、コンデンサ接続バンプ 503 にそれぞれ対応した配置で、多数の IC 接続コンデンサパッド 534（図 16 (b) では、534 A, 534 B, 534 C）を備えている。このため、IC 接続コンデンサパッド 534 は、ハンダ等を介して IC チップ 501 のコンデンサ接続バンプ 504 とフリップチップ接続可能である。また、具体的には、IC 接続コンデンサバンプ 531 を形成してフリップチップ接続を行う。

#### 【0113】

コンデンサ 530 の各電極層 533 は、図 16 (b) にその内部構造の概要を示すように、実施形態 1 と同様、ビア導体 535 E, 535 F でそれぞれ 1 層おきに導通された 1 対の電極層の群 533 E, 533 F に分けられている。しかも、電極層の群 533 E, 533 F は、互いに絶縁されているので、この 2 つ（1 対）の電極群 533 E, 533 F は、コンデンサ 530 の 2 つの電極をなす。

また、IC 接続コンデンサパッド 534 の一部（図中中央のパッド 534 B）は、一方の電極群 533 E と接続し、IC 接続コンデンサパッド 534 の他の一部（図中右及び左のパッド 534 A, 534 C）は、他方の電極群 533 F に接続している。

#### 【0114】

さらに、このコンデンサ 530 では、その下面（第二コンデンサ主面）530 B に多数の第二面パッド 536（図 16 (b) では、536 A, 536 B, 53

6C)を備える。この、第二面コンデンサパッド536の一部(図中左右のパッド536A, 536C)は、図中最下に位置する誘電体層532Dに形成したビア導体535FDによって一方の電極群533Fと接続し、第二面コンデンサパッド536の他の一部(図中中央のパッド536B)は、誘電体層532D及びその上の誘電体層532に形成したビア導体535ED、535ESによって他方の電極群533Eに接続している。

## 【0115】

つまり、多数の第二面コンデンサパッド536も、コンデンサ530の2つの電極をなす一对の電極群533E, 533Fのいずれかに接続しており、しかも、この一对の電極群533E, 533Fのいずれも複数の第二面コンデンサパッド536のうちの少なくとも1つと接続している。つまり、多数の第二面コンデンサパッド536のうちあるもの(例えば、536B)は、一方の電極群533Eに接続している。また、ある第二面コンデンサパッド536(例えば、536A)は、他方の電極群533Fと接続している。

## 【0116】

さらに、このコンデンサ530は、配線基板520の凹部521内に配置され、第二面コンデンサパッド536は、底部522に形成された接続配線570、具体的にはコンデンサ接続パッド573とAg-Snハンダ524により、それぞれ接続されて、接続パッド575P及びハンダバンプ564と導通している。

## 【0117】

このため、コンデンサ530及び配線基板520の接続配線570は、図16(c)の回路図に示すように、IC接続コンデンサバンプ531(及びIC接続コンデンサパッド534)とハンダバンプ564(及び接続パッド544P)とが、接続配線570及び一方の電極群533E、あるいは接続配線570及び他方の電極群533Fで結ばれ、しかも、この間にコンデンサ530が挿入された状態となる。従って、ハンダバンプ564から接続配線570、コンデンサ530の電極層の群533E, 533F、及びIC接続コンデンサバンプ531を通じて、低抵抗、低インダクタンスでICチップ501に電源電位や接地電位を供給することができる。しかも、この間のノイズをコンデンサ530で確実に除去

できる。一方、配線基板520を経由して、即ち、ハンダバンプ562から配線層544、コアスルーホール導体545、配線層543、IC接続基板バンプ552を通じて、ICチップ501と信号を入出力させることができる。

#### 【0118】

なお、このコンデンサ530においては、IC接続コンデンサパッド534同士の間隔に比して、第二面コンデンサパッド536同士の間隔が大きくされている。IC接続コンデンサパッド534及びこれと直接接続するコンデンサ接続バンプ503の間隔に比べて、下面520Bで接続する他の配線基板の接続端子及びこれに対応するハンダバンプ564の間隔は、図15に示すように一般に大きいので、この間隔に対応させるためである。

#### 【0119】

次いで、このコンデンサ付属配線基板510の製造方法について説明する。

コンデンサ530は、上記実施形態1のコンデンサ130と概略同様な方法によって形成すればよいので説明を省略する。なお、このコンデンサ530の第二面コンデンサ端子536は、未焼成ビア導体及び未焼成電極層を形成した未焼成誘電体層を一旦積層圧着した後に、積層体の下面に第二面コンデンサ端子536に相当するパターンをPdペーストで印刷し、その後同時焼成により形成すればよい。

#### 【0120】

まず、図17(a)に示すように、ガラス-エポキシ樹脂複合材料からなる底部用コア基板本体547の上下両面547A、547Bに銅箔547C、547Dを備えた両面銅張り基板547Pを用意する。次いで、図17(b)に示すように、凹部521を形成する領域内の所定位置に、この両面銅張り基板547Pを厚さ方向に貫通する貫通孔571をドリルで形成する。なお、貫通孔571の間隔や径を小さくしたい場合には、レーザ(CO<sub>2</sub>、YAG等)で穿孔すると良い。

#### 【0121】

その後、公知のスルーホール導体形成手法により、貫通孔571内に底部スルーホール導体572を形成する(図17(c)参照)。例えば具体的には、無電

解Cuメッキ及び電解Cuメッキを施して、貫通571内に円筒状のCuメッキ層を形成する。その後、貫通孔571内の円筒状Cuメッキ内部に、Cu粉末を含有する電解メッキ可能な充填樹脂574を充填し硬化させる。ついで、銅箔547Cの上面及び547Dの下面を研磨して整面し、この上下面に電解Cuメッキを施し、充填樹脂574の上下に電解メッキ層で蓋をする。さらに、上下面にレジスト層を形成し、露光現像して不要部分を開口させ、エッチングによって不要な銅メッキ層及び銅箔を除去することで、貫通孔571内に底部スルーホール導体572、上面547Aにコンデンサ接続パッド573、コア基板下面540Bに底部スルーホール導体572と導通する配線層575を形成する。なおこの配線層575は、貫通孔571の直下近傍にのみ形成してパッド状となっているものも含む。

このように、充填樹脂574で充填した貫通孔571上にコンデンサ接続パッド573を形成すると、底部スルーホール導体572を高密度に配置することができる。なお、上面547Aにも、コンデンサ接続パッド573のみでなく底部スルーホール導体572と導通する配線層を形成しても良い。

#### 【0122】

一方、図17(d)に示すように、同じくガラスーエポキシ樹脂複合材料からなり、上記底部用コア基板本体547より厚さの厚い壁部用コア基板本体548を用意する。この壁部用コア基板本体548には、予め上記凹部521に対応した位置に、凹部用貫通孔548Hをパンチングにより形成しておく。

#### 【0123】

次いで、図17(e)に示すように、底部用コア基板本体上面547Aと、壁部用コア基板本体下面548Bとを、半硬化のエポキシ樹脂からなり、凹部用貫通孔548Hに適合させて略口字状に成型した接着シート549を介して挟み、加熱、圧着する。これにより、図17(f)に示すように、両者547、548は、接着層549を介して接着され、凹部541を有するコア基板540が作成できる。

#### 【0124】

次に、このコア基板540の凹部541内にコンデンサ530を配置し、コン

デンサ付属配線基板 5 1 0 を形成する工程を説明する。まず、図 1 8 (a) に示すように、コア基板 5 4 0 の凹部 5 4 1 内に、上述のコンデンサ 5 3 0 をコンデンサ下面 5 3 0 B を下にして配置し、第二面コンデンサパッド 5 3 6 とこれに対応する接続配線 5 7 0、具体的にはコンデンサ接続パッド 5 7 3 とをそれぞれ A g - S n からなるハンダ 5 2 4 でハンダ付け接続する。具体的な手法としては、予め第二面コンデンサパッド 5 3 6 にハンダペーストを印刷しておき、底部スルーホール導体 5 7 3 と重ねた後に、リフロー炉を通過させてハンダペーストを溶融させてハンダ付けする。

## 【 0 1 2 5 】

凹部 5 4 1 内のフラックスを洗浄除去した後、図 1 8 (b) に示すように、凹部 5 4 1 内の他、コア基板上面 5 4 0 A 及びコンデンサ上面 5 3 0 A 上に、エポキシ樹脂を主成分とする充填樹脂 5 2 3 を注入及び塗布し硬化させる。これにより、コンデンサ 5 3 0 が接続配線 5 7 0 に接続されつつ、凹部 5 4 1 内において充填樹脂 5 2 3 ( 5 2 3 A ) で固定される。このようにコンデンサ 5 3 0 をコア基板 5 4 0 ( 配線基板 5 2 0 ) と固着させると、熱や振動等が掛かった場合にも、第二面コンデンサパッド 5 3 6 と底部スルーホール導体 5 7 3 との間で破断する不具合が防止される。

## 【 0 1 2 6 】

さらに、図 1 8 (c) に示すように、コア基板上面 5 4 0 A 上及びコンデンサ上面 5 3 0 A 上の充填樹脂 5 2 3 を平坦に研磨して、コンデンサ上面 5 3 0 A 上及びコア基板上面 5 4 0 A 上に充填樹脂層 5 2 3 B、5 2 3 C を形成すると共に、これらと略面一に I C 接続コンデンサパッド 5 3 4 を露出させる。このようにすると、コア基板 5 4 0 に凹部 5 4 1 を形成し、その中にコンデンサ 5 3 0 を配置したことによる段差の発生は吸収され、以降に形成する I C 接続基板パッド 5 4 3 P や I C 接続コンデンサパッド 5 3 4 への段差の影響を無くして、これらを良好なコプラナリティを持つものとすることができる。

## 【 0 1 2 7 】

さらに、図 1 9 (a) に示すように、凹部 5 4 1 の周縁に、充填樹脂層 5 2 3 C とコア基板下面 5 4 0 B との間を貫通するコアスルーホール孔 5 4 2 をドリル

によって形成する。

次いで、公知の手法によって、このコアスルーホール孔 5 4 2 内及びその周縁に Cu からなるスルーホール導体 5 4 5 を形成する。また、充填樹脂層上面 5 2 3 CU 及びコア基板下面 5 4 0 B には、コアスルーホール導体 5 3 3 から延在する配線層 5 4 3, 5 4 4 を形成する。また、充填樹脂層 5 2 3 B と面一にした IC 接続コンデンサパッド 5 3 4 も、Cu メッキによってその厚さを増して充填樹脂層 5 2 3 B より上方に突出した状態とする。

#### 【0 1 2 8】

さらに、図 1 9 (b) に示すように、スルーホール導体 5 4 5 内に充填樹脂 5 4 6 を充填する。また、公知の樹脂絶縁層形成手法により、エポキシ樹脂からなり、所定位置に IC 接続基板パッド 5 4 3 P が露出した開口 5 5 1、及び IC 接続コンデンサパッド 5 3 4 が露出した開口 5 5 3 を有する樹脂絶縁層 5 5 0 を、充填樹脂層 5 2 3 B, 5 2 3 C、配線層 5 4 3 及び IC 接続コンデンサパッド 5 3 4 上に形成する。同様に、所定位置に接続パッド 5 4 4 P が露出した開口 5 6 1、及び接続パッド 5 7 5 P が露出した開口 5 6 3 を備える樹脂絶縁層 5 6 0 を、コア基板下面 5 4 0 B 及び配線層 5 4 4, 5 7 5 上に形成する。

#### 【0 1 2 9】

本実施形態では、コアスルーホール導体 5 4 5 をコアスルーホール孔 5 4 2 の内周及び周縁に形成された略円筒形状に形成したが、上記した底部スルーホール導体 5 7 2 と同様に、内部に電解メッキ可能な充填樹脂を充填し、その上下をメッキ層で閉塞するようにしても良い。このようにすれば、コアスルーホール孔 5 4 2 の直上あるいは直下に IC 接続基板パッド 5 4 3 P や接続パッド 5 4 4 P を形成することができる。

#### 【0 1 3 0】

その後、開口 5 5 1、5 5 3, 5 6 1 及び 5 6 3 内に、それぞれハンダペーストを塗布し溶融させて、IC 接続コンデンサバンプ 5 3 1、IC 接続基板バンプ 5 5 2 及びハンダバンプ 5 6 2、5 6 4 を形成すると、図 1 5 に示すコンデンサ付属配線基板 5 1 0 が完成する。なお、上記実施形態 1 と同様に、治具 J G を用いて、IC 接続コンデンサバンプ 5 3 1 及び IC 接続基板バンプ 5 5 2 の頂部を

平坦にすると良い。

このようにして形成したコンデンサ付属配線基板 5 1 0 では、樹脂絶縁層 5 5 0、5 6 0 は、I C 接続コンデンサパッド 5 3 4 等を形成したり、これらと I C チップ 5 0 1 とを接続する際にソルダーレジスト層の役割を果たす。

#### 【0 1 3 1】

さらに、図 1 8 (c) に示したように、コア基板上面 5 4 0 A 及びコンデンサ上面 5 3 0 A 上の充填樹脂 5 2 3 を研磨して平坦にしたので、コンデンサ 5 3 0 の寸法や凹部 5 4 1 の寸法の誤差、コア基板 5 4 0 の反り等の変形などの影響を無くすことができる。したがって、配線層 5 4 3 の断線やショート防止、あるいは、I C 接続基板パッド 5 4 3 P や I C 接続コンデンサパッド 5 3 4 のコプラナリティの向上を図ることができる。

#### 【0 1 3 2】

##### (変形形態 7)

上記実施形態 2 では、コア基板 5 4 0 の上下にそれぞれ 1 層の樹脂絶縁層 5 5 0、5 6 0 を形成した配線基板 5 2 0 を示したが、前記変形形態 2 と同様に、樹脂絶縁層を多数層形成することもできる。例えば、図 2 0 に示すように、コア基板 6 4 0 の上下に、公知のビルドアップ配線基板形成手法によって、それぞれ 3 層の樹脂絶縁層 6 5 1、6 5 2、6 5 3、6 6 1、6 6 2、6 6 3 を形成し、有底凹状のコンデンサ配置空所 6 2 1 を有する配線基板 6 2 0 を挙げることができる。

この配線基板 6 2 0 では、その上面（第一基板主面）6 2 0 A に I C 接続基板バンプ 6 5 4 を、その下面（第二基板主面）6 2 0 B に接続パッド 6 4 7 P を備える。配線基板 6 2 0 内には、コア基板 6 4 0 を貫通するスルーホール導体 6 4 8 の他、各樹脂絶縁層を貫通しあるいは層間に位置する配線層 6 4 2、6 4 3、6 4 4、6 4 5、6 4 6、6 4 7 が形成されて、I C 接続基板バンプ 6 5 4 と接続パッド 6 4 7 P とが接続されている。

#### 【0 1 3 3】

また、実施形態 2 と同様に、コア基板 6 4 0 のうち凹部 6 4 1 の底部に底部スルーホール導体 6 7 2、コンデンサ接続パッド 6 7 3、配線層 6 7 5 が形成され

ており、配線層 675 も、配線層 676、677 によって下面 620B 側に引き出されて、接続パッド 677P に接続している。つまり、接続パッド 677P からコンデンサ配置空所 621 の底面 621S まで延びる接続配線 670 が形成されている。

#### 【0134】

コンデンサ配置空所 621 内に配置されたコンデンサ 630 は、この空所 621 の深さに適合した寸法を備え、その上面 630A には、IC 接続コンデンサバンプ 631 が多数形成されるほか、上記実施形態 2 と同様に、その下面 630B にも第二面コンデンサパッド 636 が形成されている。

コンデンサ 630 の IC 接続コンデンサバンプ 631、及び配線基板 620 の IC 接続基板バンプ 654 は、破線で示す IC チップ 601 の下面 601B に形成された接続端子 602 のうち、コンデンサ接続バンプ 603 及び基板接続バンプ 604 と、それぞれ接続可能となっている。

#### 【0135】

さらに、配線基板 620 の接続配線 670、具体的には、コンデンサ接続パッド 673 とコンデンサ 630 の第二面コンデンサパッド 636 とは、それぞれ Ag-Sn からなるハンダ 624 で接続され、これにより接続配線 670、ハンダ 624 を介して、接続パッド 677P とコンデンサ 630 とが接続される。

また、配線基板 620 とコンデンサ 630 とは、充填樹脂 623 で固着されている。

このように、樹脂絶縁層を多数層（図 20 では上下 3 層ずつ）形成した場合でも、接続パッド 677P から、接続配線 670、ハンダ 624 を介して、及びコンデンサ 630 を通じて、IC チップ 601 に電源電位や接地電位を供給することができる。またコンデンサ 630 により、これらに侵入するノイズを確実に除去することができるなど、実施形態 2 と同様の効果を得ることができる。

#### 【0136】

##### （実施形態 3）

次いで、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。図 21 に示す本実施形態のコンデンサ付属配線基板 710 では、配線基板 720 のコンデンサ配置空所



721が貫通孔状であり、コンデンサ730が上面730A側でICチップ701と直接接続できるほか、下面730B側で直接他の配線基板等と接続できる点で、上記実施形態1, 2等と異なる。従って、異なる部分を中心に説明し、同様な部分は説明を省略あるいは簡略化する。

コンデンサ付属配線基板710は、破線で示すICチップ701を搭載可能であり、配線基板720とコンデンサ730とからなる。ICチップ701は、実施形態1, 2と同様に、下面701Bに半球状の接続端子702を多数備える。この接続端子702には、コンデンサ接続バンプ703と基板接続バンプ704とがある。

#### 【0137】

配線基板720は、略正方形板状で、その略中央に平面視正形状で貫通孔状のコンデンサ配置空所（以下単に貫通空所ともいう）721を備える。配線基板720とコンデンサ730とは、充填樹脂723Aによって互いに固着され、一体とされている。なお、コンデンサ730の内部構造は、後述（図22参照）するので、図21等においては略記する。

また、この配線基板720の上面（第一基板主面）720Aには、ICチップ701の基板接続バンプ704にそれぞれ対応した位置に、これとフリップチップ接続可能なIC接続基板パッド743Pが多数形成されている。

#### 【0138】

配線基板720は、ガラスエポキシ樹脂複合材料からなるコア基板本体740の上面740Aに形成した充填樹脂層723C上、及び下面740Bに形成した充填樹脂層723E上（図中下方）に、それぞれ銅からなる配線層743, 744を備える他、それぞれエポキシ樹脂を主成分とし、充填樹脂層723Cと配線層743を覆う樹脂絶縁層750、及び、充填樹脂層723Eと配線層744を覆う樹脂絶縁層760を備える。配線層743, 744の間は、コアスルーホール孔742内に形成されたスルーホール導体745によって互いに導通している。スルーホール導体745内には、エポキシ樹脂からなる充填樹脂746が充填されている。

また、コア基板740の中央には、平面視正形状の貫通孔741が形成され

ている。但し、この貫通孔 741 のうち、コア基板上面 740A に端部には、貫通孔 741 の径方向（平面方向、図中左右方向）内側に向けて突出するコンデンサ受け部（以下、単に受け部ともいう）747T が貫通孔 741 の周囲にわたって略口字状に形成されている。

#### 【0139】

樹脂絶縁層 750 のうち、貫通孔 741、即ち、貫通空所 721 の空所周縁領域 711 には、実施形態 1、2 と同様に、上記基板接続バンプ 704 にそれぞれ対応した位置に、開口 751 を有しており、開口 751 内に露出した配線層 743 は IC 接続基板パッド 743P となっている。

なお、この樹脂絶縁層 750 は、上述した実施形態 2 と同様に後述するコンデンサ 730 の上面 730A 上方にも形成されている。

#### 【0140】

また、樹脂絶縁層 760 にも、配線基板 720 の周縁部分に格子状に開口 761 を有しており、配線層 744 のうち開口 761 内に露出した部分はマザーボードなど他の配線基板と接続するための接続パッド 744P となっている。

樹脂絶縁層 750、760 はそれぞれ、配線基板 720 と IC チップ 701 とを接続する際のソルダーレジスト層の役割をも有している。

#### 【0141】

一方、コンデンサ 730 は、上記実施形態 2 で説明したのと同様に、誘電体層と電極層とを交互に積層し、1 層おきにビアで接続した構造を有しているが、その外形状が、図 22 (a) に示すように、やや異なる。即ち、コンデンサ上面 730A の周囲は、中央の正形状の領域を残して、切り欠き部 730P により階段状に 1 段低位とされて、後述するようにコア基板 740 のコンデンサ受け部 747T との当接面 730C が形成されている。つまり、コンデンサ 730 は、その上面 730A において、略凸字状の形状とされている。

なお、このコンデンサ 730 の上面（第一コンデンサ主面）730A には、IC 接続コンデンサパッド 734 が、また下面（第二コンデンサ主面）730B には、第二面コンデンサパッド 736 が多数形成されている。

#### 【0142】

配線基板 7 2 0 の貫通空所 7 2 1 内において、上記コンデンサ 7 3 0 は、切り欠き部 7 3 0 P が受け部 7 4 7 T の径方向内側面 7 4 7 H 内に挿入され、当接面 7 3 0 C が受け部 7 4 7 T の当接面 7 4 7 S (図 2 1 中下面) に当接して配置される。このため、コンデンサ 7 3 0 の貫通空所 7 2 1 の深さ方向 (図中上下方向) の位置が規制される。また、径方向内側面 7 4 7 H にコンデンサ 7 3 0 の切り欠き部 7 3 0 P が嵌合するため、径方向 (平面方向、図中左右方向) の位置も規制される。

なお、このコンデンサ 7 3 0 の上面 7 3 0 A 及び下面 7 3 0 B にも、樹脂絶縁層 7 5 0, 7 6 0 がそれぞれ形成され、IC 接続コンデンサパッド 7 3 4 及び第二面コンデンサパッド 7 3 6 がそれぞれ露出するように、開口 7 5 2, 7 6 2 が形成されている。

#### 【0 1 4 3】

このため、コンデンサ 7 3 0 は、図 2 2 (b) の回路図に示すように、IC 接続コンデンサパッド 7 3 4 と第二面コンデンサパッド 7 3 6 とが、一方の電極群 7 3 3 E、あるいは他方の電極群 7 3 3 F で結ばれ、しかも、この間にコンデンサ 7 3 0 が挿入された状態となる。従って、この第二面コンデンサパッド 7 3 6 に接続する他の配線基板と、IC 接続コンデンサパッド 7 3 4 に接続する IC チップ 7 0 1 とを、低抵抗、低インダクタンスで結び、IC チップ 7 0 1 に電源電位や接地電位を供給することができる。しかも、この間のノイズをコンデンサ 7 3 0 で確実に除去できる。一方、配線基板 7 2 0 を経由して、即ち、接続パッド 7 4 4 P から配線層 7 4 4、コアスルーホール導体 7 4 5、配線層 7 4 3、IC 接続基板パッド 7 4 3 P を通じて、IC チップ 5 0 1 との間で信号を入出力させることができる。

#### 【0 1 4 4】

次いで、コンデンサ付属配線基板 7 1 0 の製造方法について説明する。

コンデンサ 7 3 0 の製造方法は、実施形態 1, 2 と概略同様であるので省略する。なお、切り欠き部 7 3 0 P は、未焼成誘電体層の一辺の寸法を他より小さくしたものをを用い、これをコンデンサ上面 7 3 0 A となる側に積層する。

#### 【0 1 4 5】

まず、コア基板 740 を形成する（図 23 参照）。このコア基板 740 は、図 23（a）に示すように、平面視略正形状で、その中央に正形状の貫通孔 741 を有する。ただし、この貫通孔 741 のうち上面 740A 側は、受け部 741T が径方向内側に向けて略口字状に突出した形状とされている。この突出部 747T の図中下面はコンデンサ 730 との当接面 747C とされ、突出部 747T の内周面は、正形状の径方向内側面 747H となっている。このコア基板 740 は、実施形態 1、2 から容易に理解できるように、略正形状の貫通孔 747H が形成された第一コア基板本体 747 と、貫通孔 747 よりも大きな略正形状の貫通孔 748H を持つ第二コア基板本体 748 とを接着層 749 で貼り合わせて形成する。

## 【0146】

次いで、この凹部 741 内にコンデンサ 730 を配置する。具体的には、図 24（a）に示すように、コンデンサ上面 730A 周縁の切り欠き部 730P を径方向内側面 747H の内側に嵌合、挿入し、コンデンサ 730 の当接面 730C を、受け部 747T の当接面 747C に当接させる。この挿入と当接によって、コンデンサ 730 の位置が規制される。

なお、コア基板 740 及びコンデンサ 730 の寸法は、この際に、IC 接続コンデンサ端子 734 がコア基板上面 740A よりも図中上方に位置するように、また、第二面コンデンサパッド 736 がコア基板下面 740B よりも下方に位置するような寸法関係となるように形成しておく。

## 【0147】

その後、図 24（b）に示すように、コンデンサ 730 と貫通孔 741 との隙間の他、コンデンサ上面 730A、及びコア基板上面 740A 上、さらに、コンデンサ下面 730B、及びコア基板 740B 上（図中下方）に充填樹脂 723 を充填塗布し、硬化させる。これにより、コンデンサ 730 はコア基板 740（配線基板 720）と互いに固着される。

## 【0148】

さらに、図 24（c）に示すように、コア基板上面 740A 上及びコンデンサ上面 730A 上の充填樹脂 723 を平坦に研磨して、コンデンサ上面 730A 上

及びコア基板上面 7 4 0 A 上に充填樹脂層 7 2 3 B, 7 2 3 C を形成すると共に、これらと略面一に IC 接続コンデンサパッド 7 3 4 を露出させる。また、コア基板下面 7 4 0 B 及びコンデンサ下面 7 3 0 B 上 ( 図中下方 ) の充填樹脂 7 2 3 を平坦に研磨して、コンデンサ下面 7 3 0 B 上及びコア基板下面 7 4 0 B 上に充填樹脂層 7 2 3 D, 7 2 3 E を形成すると共に、これらと略面一に IC 第二面コンデンサパッド 7 3 6 を露出させる。

このようにすると、コア基板 7 4 0 に貫通孔 7 4 1 を形成し、その中にコンデンサ 7 3 0 を配置したことによる段差の発生は吸収され、以降に形成する IC 接続基板パッド 7 4 3 P や IC 接続コンデンサパッド 7 3 4 への段差の影響を無くして、これらを良好なコプラナリティを持つものとする事ができる。同様に、以降に形成する接続パッド 7 4 4 P や第二面コンデンサパッド 7 3 6 への段差の影響を無くして、これらを良好なコプラナリティを持つものとする事もできる。

#### 【 0 1 4 9 】

さらに、図 2 5 ( a ) に示すように、貫通孔 7 4 1 の周縁に、充填樹脂層 7 2 3 C と充填樹脂層 7 2 3 E との間を貫通するコアスルーホール孔 7 4 2 を形成する。

次いで、公知の手法によって、このコアスルーホール孔 7 4 2 内及びその周縁に Cu からなるスルーホール導体 7 4 5 を形成する。また、充填樹脂層 7 2 3 C の上面 7 2 3 C U 及び充填樹脂層 7 2 3 E の下面 7 2 3 E D には、コアスルーホール導体 7 3 3 から延在する配線層 7 4 3, 7 4 4 を形成する。このうち、配線層 7 4 3 は、突出部 7 4 7 T の図中上方にまで延在させることができる。また、充填樹脂層 7 2 3 B と面一にした IC 接続コンデンサパッド 7 3 4 も、Cu メッキによってその厚さを増して充填樹脂層 7 2 3 B より上方に突出した状態とする。同様に、充填樹脂層 7 2 3 D と面一にした第二面コンデンサパッド 7 3 6 も、Cu メッキによってその厚さを増して充填樹脂層 7 2 3 D より下方に突出した状態とする。

#### 【 0 1 5 0 】

さらに、図 2 5 ( b ) に示すように、スルーホール導体 7 4 5 内に充填樹脂 7

4 6 を充填する。また、公知の樹脂絶縁層形成手法により、エポキシ樹脂からなり、空所周縁領域 7 1 1 の所定位置に I C 接続基板パッド 7 4 3 P が露出した開口 7 5 1 と、I C 接続コンデンサパッド 7 3 4 が露出した開口 7 5 2 とを有する樹脂絶縁層 7 5 0 を、充填樹脂層 7 2 3 B, 7 2 3 C、配線層 7 4 3 及び I C 接続コンデンサパッド 7 3 4 上に形成する。同様に、所定位置に接続パッド 7 4 4 P が露出した開口 7 6 1 と、第二面コンデンサパッド 7 3 6 が露出した開口 7 6 2 とを備える樹脂絶縁層 7 6 0 を、充填樹脂層 7 2 3 D, 7 2 3 E、配線層 7 4 4、及び第二面コンデンサパッド 7 3 6 上に形成する。これにより、図 2 1 に示すコンデンサ付属配線基板 7 1 0 が完成する。

## 【 0 1 5 1 】

## (実施形態 4)

次に、本発明の第 4 の実施の形態について説明する。図 2 6 に示す本実施形態のコンデンサ付属配線基板は、直接 I C チップや I C 搭載 C S P を搭載するのではなく、I C チップ 9 8 0 を搭載した通常の I C 搭載基板 9 9 0 を搭載するコンデンサ付属インターポーザ 9 1 0 である。一般に、インターポーザは、例えば、マザーボードと I C 搭載基板との間に介在させて、両者間の熱膨張率の違いによる熱応力を緩和したり、L G A や B G A の形態の端子をマザーボードやソケットなどに挿入接続可能な P G A の形態に変換したい場合などに、好適に用いられる。

## 【 0 1 5 2 】

このコンデンサ付属インターポーザ 9 1 0 に、I C 搭載基板 9 9 0 を搭載することで、I C 搭載基板を搭載したコンデンサ付属インターポーザ 9 0 0 が構成されている。

このうち、I C 搭載基板 9 9 0 は、配線基板 9 7 0 と I C チップ 9 8 0 とからなり、上面 9 7 0 A に形成したフリップチップ端子 9 7 1 を I C チップ下面 9 8 0 B のフリップチップバンプ 9 8 1 に溶着させることで、I C チップ 9 8 0 をフリップチップ接続により搭載している。また、配線基板 9 7 0 は、下面 9 7 0 B に格子状に配置された半球状の接続端子 9 7 2 を多数備え、いわゆる B G A タイプの配線基板となっている。接続端子 9 7 2 は、9 0 P b - 1 0 S n ハンダから

なるハンダバンプであり、このうち、図中略中央付近の接続端子 9 7 2 が、後述するコンデンサ 9 3 0 と接続するコンデンサ接続バンプ 9 7 3 であり、その周縁（図中左右方向）の接続端子 9 7 2 が、後述する配線基板 9 2 0 と接続する基板接続バンプ 9 7 4 である。フリップチップ端子 9 7 1 と接続端子 9 7 2 とは、配線基板 9 7 0 の内部配線によってそれぞれ接続されている。なお、接続端子 9 7 2 はハンダで固定した銅ボールなどを用いることもできる。

## 【 0 1 5 3 】

一方、コンデンサ付属インターポーザ 9 1 0 は、略正方形板状で、その略中央に平面視正形状で底部 9 2 2 を有する有底凹状のコンデンサ配置空所 9 2 1 を備えた配線基板であるインターポーザ本体 9 2 0 と、この凹部 9 2 1 内に配置されたコンデンサ 9 3 0 とからなる。なお、インターポーザ本体 9 2 0 とコンデンサ 9 3 0 とは、両者間の隙間に充填されたエポキシ樹脂からなる絶縁性の充填樹脂 9 2 3 によって互いに固着され、一体とされている。なお、コンデンサ 9 3 0 の内部構造は、実施形態 1 で説明したもの（図 2 参照）とほぼ同様であるので略記している。

また、配線基板 9 7 0 の下面 9 7 0 B に対向するインターポーザ本体 9 2 0 の上面（第一基板主面） 9 2 0 A には、上述した配線基板 9 7 0 の基板接続バンプ 9 7 4 にそれぞれ対応した位置に、IC 搭載基板接続基板パッド（以下、単に基板パッドともいう） 9 4 3 P が多数形成され、両者はハンダ 9 5 2 によって互いに接続している。また同じく配線基板 9 7 0 の下面 9 7 0 A に対向するコンデンサ 9 3 0 の上面 9 3 0 A には、上述したコンデンサ接続バンプ 9 7 3 にそれぞれ対応した位置に、IC 搭載基板接続コンデンサパッド（以下単にコンデンサパッドとも言う） 9 3 1 が多数形成され、この両者もハンダ 9 5 2 によって互いに接続している。

## 【 0 1 5 4 】

インターポーザ本体 9 2 0 は、ガラス－エポキシ樹脂複合材料からなるコア基板 9 4 0 のコア基板上面 9 4 0 A 及びコア基板下面 9 4 0 B に、それぞれ銅からなる配線層 9 4 3、9 4 4 を備える他、それぞれエポキシ樹脂を主成分とし、コア基板上面 9 4 0 A、コア基板下面 9 4 0 B、及び配線層 9 4 3、9 4 4 を覆う

樹脂絶縁層 950, 960 を備える。配線層 943, 944 の間は、コア基板 940 を貫通するコアスルーホール孔 942 内に形成されたスルーホール導体 945 によって互いに導通している。スルーホール導体 945 内は、樹脂は充填されておらず、中空となっている。また、コア基板 940 の中央には、平面視正方形の有底の凹部 941 が形成され、この凹部 941 では、コア基板 940 の厚さが薄くされている。

#### 【0155】

樹脂絶縁層 950 は、上記基板接続バンプ 974 にそれぞれ対応した位置に、その上面 920A から配線層 943 まで貫通する開口 951 を有しており、開口 951 内に露出した配線層 943 は、基板接続バンプ 974 と接続するための基板パッド 943P となっている。この開口 951 内の基板パッド 943P 上には、Pb-Sn 共晶ハンダからなるハンダ 952 が略半球状に盛り上げられてハンダバンプ形状とされ（図 27 (e) 参照）、IC 搭載基板 990 を搭載する際に、基板接続バンプ 974 と溶着する。

一方、樹脂絶縁層 960 には、配線基板 920 のうち凹部よりも外側（図中左右側）に、格子状の配置で、その下面（第二基板主面）920B から、配線層 944 まで貫通する開口 961 を有しており、開口 961 内に露出した配線層 944 は、接続パッド 944P となっている。この接続パッド 944P には、マザーボードなど他の配線基板やソケット等と接続するためのネイルヘッド状のピン 962 が、ハンダ 963 によって、それぞれ当接固着されている。このため、このインターポーザ本体 920 は、その下面 920B において、PGA タイプの配線基板となっている。

#### 【0156】

従って、マザーボード等の他の配線基板やソケットなどに、このピン 962 を挿入したり当接させたりして接続することにより、インターポーザ本体 920 を介してマザーボード等と IC 搭載基板 990、さらには IC チップ 980 とを接続させることができる。

なお、樹脂絶縁層 950, 960 は、それぞれ、バンプ状のハンダ 952 やピン 962 のハンダ 963 よるハンダ付けの際、あるいはハンダ 952 と IC 搭載



基板 990（配線基板 970）との接続時の溶剤レジスト層の役割をも有している。

また、本実施形態のインターポーザ本体 920 では、接続パッド 944 P 及びピン 962 が、平面視して、基板パッド 943 P と同じ位置に配置している。このため、インターポーザ本体 920 は、BGA タイプの基板接続バンプ 974 を、その平面方向の位置を変えないで、PGA タイプのピン 962 に変換したものとなっている。

#### 【0157】

コンデンサ 930 は、上記したように、実施形態 1 に示したコンデンサ 130 とほぼ同様のコンデンサであり、その上面 930 A にはコンデンサパッド 931 が形成されている。従って、このコンデンサ 930 においても、コンデンサパッド 931 を通じて、コンデンサ 930 内部の一对の電極群それぞれと接続することができるようにされている。

但し、コンデンサパッド 931 は、配線基板 970 のコンデンサ接続バンプ 973 の位置に対応して形成されているので、IC チップ 101 のコンデンサ接続バンプ 103 に対応した位置に形成される IC 接続コンデンサバンプ 131 に比べ、その間隔が広がっている。

さらに、コンデンサ 930 は、図 26 に示すように、コンデンサ下面（第二コンデンサ主面）930 B において、凹部 921 の底面 921 S と当接して、深さ方向（図中上下方向）のコンデンサ 930 の位置が決められ、コンデンサパッド 931 の深さ方向の位置が規制される。

#### 【0158】

この IC 搭載基板 990 を搭載したコンデンサ内蔵インターポーザ 900 では、ピン 962 で接続させたマザーボード等の他の配線基板あるいはソケットからは、インターポーザ本体 120 内の配線層 944、スルーホール導体 945、配線層 943、ハンダ 952、基板接続バンプ 974 を通じて、IC 搭載基板 990 と、さらには配線基板 970 を通じて IC チップ 980 と、各種の信号を入出力できる他、電源電位や接地電位を供給することができる。また、配線基板 970 内の電源配線や接地配線などにコンデンサ 930 を接続することにより、これ

らに侵入したノイズが除去することができる。

しかも、コンデンサ 930 は、ごく簡単な構造のインターポーザ本体 920 の凹部 921 に内蔵されている。このため、IC 搭載基板 990 をコンデンサ付属インターポーザ 910 に搭載した後に、コンデンサ 930 自身あるいは搭載の際の不具合により、ショートや静電容量不足が判明した場合にも、高価な IC チップ 980 や、これを搭載し一般に複雑な配線を持つ高価な配線基板 970 を廃棄する必要はない。つまり、IC 搭載基板 990 をコンデンサ付属インターポーザ 990 から分離して、コンデンサ付属インターポーザ 910 のみ廃棄すればよい。つまり、コンデンサの不具合による損失を低減させることができる。

#### 【0159】

次いで、上記コンデンサ付属インターポーザ 910 等の製造方法について、個別の部材であるインターポーザ本体 920 の製造方法を含めて説明する。なお、コンデンサ 930 は、実施形態 1 と同様にして形成すれば良いので、説明を省略する。

まず、図 27 (a) に示すように、ガラスーエポキシ樹脂複合材料からなる底部用コア基板本体 946 を用意する。

また、図 27 (b) に示すように、同じくガラスーエポキシ樹脂複合材料からなり、上記底部用コア基板本体 946 より厚さの厚い壁部用コア基板本体 947 も用意する。この壁部用コア基板本体 947 には、予め上記凹部 921 (941) に対応した位置に、凹部用貫通孔 947H をパンチングにより形成しておく。

次いで、図 27 (c) に示すように、これらをエポキシ樹脂からなる接着層 949 を介して接着し、コア基板 940 を形成する。このコア基板 940 には、凹部 941 (947H) が形成され、底部用コア基板本体 946 の上面 946A のうち凹部 941 内の露出した部分は、コンデンサ配置空所 921 の底面 921S となる。

#### 【0160】

次いで、凹部 941 よりも外側に、コア基板本体上面 940A とコア基板本体下面 940B との間を貫通するコアスルーホール孔 942 をドリルによって形成する。さらに、公知の配線層及びスルーホール導体形成手法によって、図 27 (

d) に示すように、コア基板上面 940A 及びコア基板下面 940B には、それぞれ Cu からなる配線層 943、944 を、また、コアスルーホール孔 942 内及びその周縁にも、配線層 943、944 に接続し、Cu からなるスルーホール導体 945 を形成する。

#### 【0161】

その後、コア基板上面 940A 及び配線層 943 上、また、コア基板下面 940B 及び配線層 944 上に、それぞれ公知の手法によりエポキシ樹脂からなり、所定位置に配線層 943 の基板パッド 943P、配線層 944 の接続パッド 944P がそれぞれ露出した開口 951、961 を備える樹脂絶縁層 950、960 を形成する。

次いで、予め形成しておいたコンデンサ 930 を凹部 921 内に配置し、凹部 921 とコンデンサ 930 との間隙にエポキシ樹脂からなる充填樹脂 923 を注入硬化させて、コンデンサ 930 を凹部 921 内に固着する。

さらに、開口 951 内及びコンデンサパッド 931 上にハンダペーストを塗布するとともに、開口 961 内にハンダペーストを塗布し、さらにピン 962 の頭部 962A を接続パッド 944P に突き当てるようにしてセットし、ハンダペーストを溶融させて、バンプ状のハンダ 952 を形成するとともに、ピン 962 を接続パッド 944P に固着して、インターポーザ本体 920 及びコンデンサ付属インターポーザ 910 を完成させる。コンデンサ 930 は凹部 921 の底面 921S でその深さ方向の位置を規制されるため、コンデンサ 930 及びインターポーザ本体 920 に形成されたハンダ 952 は、略同一の共平面を有する。なお、実施形態 1 で説明したように、その頂部を平坦化治具 JG によって平坦化すると共平面性が向上し好ましい。

#### 【0162】

その後は、IC チップ 980 を搭載した配線基板 970 (IC 搭載基板 990) 下面 970B と、インターポーザ上面 920A 及びコンデンサ上面 930A とを対向させて、接続端子 972 とバンプ状のハンダ 952 との位置合わせをする。はんだ 952 を溶融させて、接続端子 972 に溶着させることで、IC 搭載基板 990 が、コンデンサ付属インターポーザ 910 に搭載され、IC 搭載基板を

搭載したコンデンサ付属インターポーザ 9 0 0 が完成する。

### 【 0 1 6 3 】

#### （変形形態 8）

上記実施形態 4 では、ピン 9 6 2 としてネイルヘッド形のピンを用い、頭部 9 6 2 A を接続パッド 9 4 4 P に突き当てるようにしてハンダ 9 6 3 で固着したが、他の手法により、ピンをインターポーザ本体（配線基板）に固着することもできる。

例えば、図 2 8 に示すインターポーザ本体 1 0 2 0 のようにしても良い。即ち、径大部 1 0 6 2 A をはさんで軸方向両側（図中上下方向）に延びる径小の本体部 1 0 6 2 B と固着部 1 0 6 2 C とをそれぞれ有するピン 1 0 6 2 を用い、コア基板 9 4 0 のスルーホール導体 9 4 5 内周面の貫通孔 9 4 5 H 内に、固着部 1 0 6 2 C を挿入するとともにハンダ付けして、ピン 1 0 6 2 をインターポーザ本体 1 0 2 0 に固着しても良い。

あるいは、ネイルヘッド状のピンをインターポーザ本体 1 0 2 0 の上面 1 0 2 0 A 側から挿入し、その先端を下面 1 0 2 0 B よりも突き出させるようにした状態でハンダ付けにより固定しても良い。

### 【 0 1 6 4 】

#### （変形形態 9）

さらに、上記実施形態 4 では、コンデンサ上面 9 3 0 A にのみコンデンサパッド 9 3 1 が形成されたコンデンサ 9 3 0 を用い、凹部 9 2 1 の底部 9 2 2 にはビア等の接続配線を形成しなかった。しかし、図 2 9 に示す本変形形態 9 のコンデンサ付属インターポーザ 1 1 1 0 では、前記した実施形態 2 に似せて、コンデンサ 1 1 3 0 が上面 1 1 3 0 A 側で IC 搭載基板 9 9 0 と接続できるほか、下面 1 1 3 0 B 側でインターポーザ本体 1 1 2 0 の有底凹状のコンデンサ配置空所 1 1 2 1 の底部 1 1 2 2 に形成した接続配線と接続し、下方からもコンデンサ 1 1 3 0 と接続できる点で、上記実施形態 4 と異なる。従って、異なる部分を中心に説明し、同様な部分は説明を省略あるいは簡略化する。

本変形形態 9 のコンデンサ付属インターポーザ 1 1 1 0 のうち、コンデンサ 1 1 3 0 は、コンデンサ上面 1 1 3 0 A にコンデンサパッド 1 1 3 1 を有するほか

、下面 1130B に第二面コンデンサパッド 1132 を有する。このコンデンサ 1130 は、実施形態 2 におけるコンデンサ 530 と同様に、コンデンサパッド 1131 のうちのあるものはコンデンサ内部の一对の電極群の一方と接続し、またあるものは電極群の他方と接続している。また、第二面コンデンサパッド 1132 も、そのうちあるものはコンデンサ内部の一对の電極群の一方と接続し、あるものは他方と接続している。

#### 【0165】

一方、インターポーザ本体 1120 は、実施形態 4 と同様の基板パッド 1143P、配線層 1143、スルーホール導体 1145、配線層 1144、接続パッド 1144P、ピン 1162 を有する。

さらに、底部 1122 のコア基板下面 1140B 側には、実施形態 2 におけるコンデンサ付属配線基板 510 と同様に、配線層 1175、樹脂絶縁層 1160 の開口 1164、これから露出する接続パッド 1175P、及びハンダ 1165 で固着されたピン 1166 が形成されている。また、凹部 1121 の底面 1121S とコア基板下面 1140B との間を貫通する貫通孔 1171 内には底部スルーホール導体 1172 が、底面 1121S にはコンデンサ接続パッド 1173 が形成されている。即ち、ピン 1166 及び接続パッド 1175P から延びて底面 1121S まで延出する接続配線 1170 が形成されている。

この接続配線 1170 は、さらに具体的に言えば、コンデンサ接続パッド 1173 は、次述するコンデンサ 1130 の第二面コンデンサパッド 1132 と Ag-Sn ハンダ 1124 を介して接続する。

#### 【0166】

このコンデンサ付属インターポーザ 1110 では、ピン 1162 からインターポーザ本体 1120 を介して IC 搭載基板 990 と、信号を入出力できる他、必要に応じて電源電位や接地電位などを供給できる。また、凹部 1121 の直下のピン 1166 から接続配線 1170 及びコンデンサ 1130 を介して、電源電位や接地電位などを IC 搭載基板 990、さらには IC チップ 980 に供給することができる。しかも、コンデンサ 1130 により、電源電位などに重畳したノイズを効果的に除去して IC 搭載基板 990 に供給することができる。

さらに、実施形態 4 と同様に、コンデンサ 1 1 3 0 に不具合があった場合にも、構造が簡単で安価なコンデンサ付属インターポーザ 1 1 1 0 を廃棄すれば足り、高価な I C 搭載基板 9 9 0 を廃棄しなくて済む。

なお、コンデンサ 1 1 3 0 及びインターポーザ本体 1 1 2 0 の製造方法は、実施形態 2 とほぼ同様であるので、説明を省略する。

#### 【 0 1 6 7 】

以上において、本発明を実施形態及び変形形態に即して説明したが、本発明は上記実施形態や変形形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、適宜変更して適用できることはいうまでもない。

例えば、上記実施形態 3 では、樹脂絶縁層 7 5 0, 7 6 0 をコア基板 7 4 0 の上下にそれぞれ 1 層ずつ形成したが、実施形態 1 の変形形態 2 や実施形態 2 の変形形態 4 と同様に、多数層の樹脂絶縁層を形成したものに適用することもできる。

#### 【 0 1 6 8 】

また、上記実施形態や変形形態では、コア基板 1 4 0 等、さらにいえば、底部用コア基板本体 1 4 7 や壁部用コア基板本体 1 4 8 等の材質として、ガラスーエポキシ樹脂複合材料を用いたが、コア基板としては、耐熱性、機械的強度、可撓性、加工の容易さ等を考慮して選択すればよい。したがって、例えば、ガラス織布、ガラス不織布などのガラス繊維とエポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、B T 樹脂等の樹脂とのガラス繊維ー樹脂複合材料や、ポリアミド繊維などの有機繊維と樹脂との複合材料、連続気孔を有する P T F E など 3 次元網目構造のフッ素系樹脂にエポキシ樹脂等の樹脂を含浸させた樹脂ー樹脂複合材料などを用いることができる。また、銅板等の金属板、セラミック板、ホーロー板等を用いることもできる。さらには、コア基板を用いない配線基板を用いることもできる。

#### 【 0 1 6 9 】

また、樹脂絶縁層 1 5 0 等として、エポキシ樹脂を主成分とするものを用いたが、耐熱性、パターン成形性等を考慮して適宜選択すれば良く、例えば、ポリイミド樹脂、B T 樹脂、P P E 樹脂、連続気孔を有する P T F E など 3 次元網目構造のフッ素系樹脂にエポキシ樹脂等の樹脂を含浸させた樹脂ー樹脂複合材料等が

挙げられる。

同様に、配線層 143 等の材質として、銅を用いたが、その他の材質、例えば、Ni、Ni-Au 等によって形成しても良い。また、メッキによらず、導電性樹脂を塗布する等の手法によって配線層 143 等を形成しても良い。

#### 【0170】

また例えば、上記実施形態 1 では、IC チップ 101 との接続のために、配線基板上面 120A にフリップチップパッド 143P 及びフリップチップバンプ 152 を多数設けた。しかし、IC チップや IC 搭載基板と接続させる接続端子としては、接続する IC チップや IC 搭載基板に形成された端子に応じて、適切な形態のものを選択すれば良く、フリップチップバンプを形成したものの他、フリップチップパッドのみのものなどが挙げられる。

#### 【0171】

上記実施形態及び変形形態では、いずれも配線基板の略中央にコンデンサ配置空所を 1 つ設けたものを示したが、略中央に形成する必要はない。また、必要に応じてコンデンサ配置空所を複数設けてコンデンサを配置するようにしても良い。また逆に、複数の電源電位に対応するなどのため、1 つの空所内に、複数のコンデンサを配置するようにしても良い。

また、コンデンサ 130 等として、コンデンサ上面 130A やコンデンサ下面 130B に略平行に誘電体層 132 及び電極層 133 を積層した積層セラミックコンデンサを示した。しかし、空所に配置するコンデンサは、コンデンサ上面に IC 接続コンデンサパッドや IC 接続コンデンサバンプが形成されたもの、あるいは、さらにコンデンサ下面に第二面コンデンサパッドが形成されたものであればよい。例えば、誘電体層や電極層がコンデンサ上面と略直交する方向に積層されているなど、コンデンサの積層方向や内部構造は適宜変更することができる。

#### 【0172】

さらに、上記実施形態では、誘電体層 132 等に BaTiO<sub>3</sub> を主成分とする高誘電体セラミックを用いたが、誘電体層の材質はこれに限定されず、例えば、PbTiO<sub>3</sub>、PbZrO<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub>、SrTiO<sub>3</sub>、CaTiO<sub>3</sub>、MgTiO<sub>3</sub>、KNbO<sub>3</sub>、NaTiO<sub>3</sub>、KTaO<sub>3</sub>、RbTaO<sub>3</sub>、(Na<sub>1/2</sub>Bi<sub>1/2</sub>)Ti

$\text{O}_3$ ,  $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/2}\text{W}_{1/2})\text{O}_3$ ,  $(\text{K}_{1/2}\text{Bi}_{1/2})\text{TiO}_3$ などが挙げられ、要求されるコンデンサの静電容量その他に応じて適宜選択すればよい。

また、電極層 133 やビア導体 135 等には、Pd を用いたが、誘電体層の材質等との適合性を考慮して選択すれば良く、例えば、Pt, Ag, Ag-Pt, Ag-Pd, Cu, Au, Ni 等が挙げられる。

また、電極層 133 等を相互に接続するのに、ビア導体 135 等を形成したが、ビア導体で接続するものに限定されることはなく、側面の共通電極を形成するなど他のもので接続しても良い。

さらに、高誘電体セラミックを主成分とする誘電体層や Pd 等からなる電極層と、樹脂層や Cu メッキ, Ni メッキ等からなるビア導体や配線層とを複合させてコンデンサとしたものを用いることもできる。

#### 【0173】

上記実施形態 2 では、第二面コンデンサパッド 536 とコンデンサ接続パッド 573 (接続配線 570) とを Ag-Sn ハンダで接続したが、ハンダ付けの容易さやハンダ付け温度等を考慮し、適宜ハンダの材質を選択すれば良い。例えば、Pb-Sn 系高温ハンダや、Au-Si, Sn-Ag, Sn-Cu, Sn-Bi, Sn-Zn, Sn-Au, Sn-Ag-Bi, Sn-Zn-Bi, Sn-Ag-Cu など各種のハンダが挙げられる。また、さらに、例えば、第二面コンデンサパッド 536 とコンデンサ接続パッド 573 とに挟まれた部分のみ上下方向に導通する異方性導電性樹脂シートを用い、これをコンデンサ 530 (第二面コンデンサパッド 536) とコンデンサ接続パッド 573 との間に介在させて、両者を接続しても良い。

#### 【0174】

また、上記実施形態 1 では、コンデンサ配置空所 121 内にコンデンサ 130 等を配置した後、これら間の隙間に充填樹脂 123 を充填したほか、例えば、実施形態 3 においては、コンデンサ上面 730A 上及びコア基板上面 740A 上、また、コンデンサ下面 730B 上及びコア基板下面 740B 上にも、充填樹脂層 723B, 723C, 723D, 723E を形成した (図 24 (c) 参照)。しかし、少なくとも充填樹脂でコンデンサをコンデンサ配置空所内に固定できれば



良く、したがって、例えば、コンデンサ配置空所内にのみ充填樹脂を注入しても良い。

## 【0175】

さらに、上記実施形態3では、貫通孔741にコンデンサ受け部730を配置し、当接部730Cと切り欠き部730Pコンデンサ730が、この受け部747Tに当接し、かつ、嵌合するようにした。

しかし、受け部747T等に当接させるのみでも、コンデンサ730等の図中上下方向の位置を規制することができる。

## 【0176】

さらに、実施形態3においてコア基板740の受け部747Tの形状は、図23(a)に示したように、コア基板下面740Bから平面視すると、貫通孔741の全周にわたって、略一定の幅を持つ略口字形状とされているが、他の形状であっても良い。

さらに、上記実施形態3では、コンデンサ730の切り欠き部730Pをコンデンサ上面730Aの周縁に口字状に設けた(図22参照)が、切り欠き部はコンデンサ受け部(例えば実施形態3における受け部747T)に嵌合する形状であれば、他の形状としても良い。

また、コンデンサには、切り欠き部ではなく、コンデンサ上面から突出する凸部を設けて、コンデンサ受け部と嵌合するようにしても良い。

また、コンデンサとコア基板本体の受け部の形状としては、上記各例に限定されるものではなく、切り欠き部と凸部のいずれも形成したものなど、互いに当接し嵌合する形状に形成すればよい。

## 【0177】

上記から説明から容易に理解できるように、コンデンサ受け部とコンデンサとは、受け部の内向き面とコンデンサの当接面とが互いに当接する形状にされていれば、貫通孔内におけるコンデンサの上下方向の位置決めをすることができる。またさらに、コンデンサ受け部とコンデンサとは、受け部(受け部の内周縁)とコンデンサの切り欠きとが互いに嵌合する形状とされていれば、貫通孔内におけるコンデンサの平面方向の位置決めをすることができる。

【0178】

また、変形形態4、5、6においては、CSP810、830、850の下面810B等がBGAタイプのものを示したが、これに限らず、LGA、パッドジョイントPGAタイプのものとしても良い。

同様に、上記実施形態4、変形形態8、9においては、インターポーザ本体920、1020、1120の下面920B等にピン962等を設けたPGAタイプのものを示したが、ピンに限らず、LGA、BGAタイプのものとしても良い。

さらに、変形形態4、5、6では、実施形態1、変形形態1、2で説明したコンデンサ付属配線基板110等に、IC搭載CSP820等を搭載したが、実施形態2、3で示すコンデンサ付属配線基板510、610にIC搭載CSPを搭載することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施形態1にかかり、配線基板に形成された図中上方に開口する有底凹状のコンデンサ配置空所内にコンデンサを配置したコンデンサ付属配線基板の断面図である。

【図2】

実施形態1にかかる配線基板のコンデンサ配置空所内に配置するコンデンサの(a)は斜視図、(b)はコンデンサの内部構造を説明するための断面説明図、(c)はコンデンサとIC接続コンデンサバンプとの関係を示す回路図である。

【図3】

図2のコンデンサの製造方法を説明する説明図である。

【図4】

実施形態1にかかるコンデンサ配置空所を備えた配線基板の製造方法のうち、前半部分を説明する説明図である。

【図5】

実施形態1にかかるコンデンサ配置空所を備えた配線基板の製造方法のうち、図4に続く後半部分を説明する説明図である。

【図 6】

図 5 (b) に示す配線基板のコンデンサ配置空所に図 2 のコンデンサを配置する様子を示すコンデンサ付属配線基板の製造方法の説明図である。

【図 7】

変形形態 1 にかかり、樹脂絶縁層をコンデンサ上面にも形成する場合におけるコンデンサ付属配線基板の製造方法の前半部分を説明する説明図である。

【図 8】

変形形態 1 にかかり、図 7 に続くコンデンサ付属配線基板の製造方法の後半部分を説明する説明図である。

【図 9】

変形形態 1 にかかるコンデンサ付属配線基板の部分拡大断面図である。

【図 1 0】

変形形態 2 にかかり、多数の樹脂絶縁層を備える配線基板の有底凹状のコンデンサ配置空所内にコンデンサを配置したコンデンサ付属配線基板の断面図である。

【図 1 1】

変形形態 3 にかかり、配線基板に形成された図中上下に開口する貫通コンデンサ配置空所内にコンデンサを配置したコンデンサ付属配線基板の断面図である。

【図 1 2】

変形形態 4 にかかり、実施形態 1 (図 1) に示すコンデンサ付属配線基板に IC チップを搭載した CSP を搭載した場合の断面図である。

【図 1 3】

変形形態 5 にかかり、変形形態 2 (図 1 0) に示すコンデンサ付属配線基板に、IC 搭載 CSP を搭載した場合の断面図である。

【図 1 4】

変形形態 6 にかかり、変形形態 3 (図 1 1) に示すコンデンサ付属配線基板に、IC 搭載 CSP を搭載した場合の断面図である。

【図 1 5】

実施形態 2 にかかり、底部にスルーホール導体が形成された有底凹状コンデン

サ配置空所を有する配線基板の空所内に上下にコンデンサ端子を有するコンデンサを配置、接続したコンデンサ付属配線基板の断面図である。

【図 1 6】

実施形態 2 にかかる配線基板のコンデンサ配置空所内に配置するコンデンサの (a) は斜視図、(b) はコンデンサの内部構造を説明するための断面説明図、(c) はコンデンサとハンダバンプ及び IC 接続コンデンサバンプとの関係を示す回路図である。

【図 1 7】

実施形態 2 にかかるコンデンサ付属配線基板の製造方法のうち、コンデンサ配置空所の底部にスルーホール導体を形成する工程を説明する説明図である。

【図 1 8】

実施形態 2 にかかるコンデンサ付属配線基板の製造方法のうち、コンデンサ配置空所内にコンデンサを配置し固定する工程を説明する説明図である。

【図 1 9】

実施形態 2 にかかるコンデンサ付属配線基板の製造方法のうち、配線基板にスルーホール導体を、配線基板及びコンデンサ上に樹脂絶縁層を形成する工程を説明する説明図である。

【図 2 0】

変形形態 7 にかかり、多数の樹脂絶縁層を備え、底部にスルーホール導体が形成された有底凹状コンデンサ配置空所を有する配線基板の空所内に上下にコンデンサ端子を有するコンデンサを配置、接続したコンデンサ付属配線基板の断面図である。

【図 2 1】

実施形態 3 にかかり、貫通コンデンサ配置空所を有する配線基板の空所内に上下にコンデンサ端子を有するコンデンサを配置したコンデンサ付属配線基板の断面図である。

【図 2 2】

実施形態 3 にかかる配線基板のコンデンサ配置空所内に配置するコンデンサの (a) は斜視図、(b) はコンデンサと IC 接続コンデンサバンプとの関係を示

す回路図である。

【図 2 3】

貫通コンデンサ配置空所を有するコア基板の、(a) は平面図、(b) は部分拡大断面図である。

【図 2 4】

実施形態 3 にかかるコンデンサ付属配線基板の製造方法のうち、貫通コンデンサ配置空所にコンデンサを配置、固定する工程を説明する説明図である。

【図 2 5】

実施形態 3 にかかるコンデンサ付属配線基板の製造方法のうち、配線基板にスルーホール導体を、配線基板及びコンデンサ上に樹脂絶縁層を形成する工程を説明する説明図である。

【図 2 6】

実施形態 4 にかかり、有底凹状のコンデンサ配置空所を有し配線基板であるインターポーザ本体の上記空所内にコンデンサを配置したコンデンサ付属インターポーザに、ICチップを搭載したICチップ搭載配線基板を搭載した状態の断面図である。

【図 2 7】

実施形態 4 にかかり、コンデンサ配置空所を備えるインターポーザ本体の製造方法を示す説明図である。

【図 2 8】

変形形態 8 にかかり、インターポーザ本体にピンを挿入して接続したコンデンサ付属インターポーザの断面図である。

【図 2 9】

変形形態 9 にかかり、底部にスルーホール導体が形成された有底凹状のコンデンサ配置空所を有するインターポーザ本体の上記空所内に、上下にコンデンサ端子を有するコンデンサを配置接続したコンデンサ付属インターポーザの断面図である。

【図 3 0】

コンデンサを上面や下面に搭載した従来の配線基板におけるコンデンサ接続配

線の様子を説明する説明図である。

【符号の説明】

100 ICチップ搭載コンデンサ配置配線基板

101, 201, 301, 401, 501, 601, 701, 980 ICチップ

102, 202, 302, 402, 502, 602, 702 接続端子

103, 203, 303, 403, 503, 603, 703 コンデンサ接続バンプ (コンデンサ接続端子)

104, 204, 304, 404, 504, 604, 704 基板接続バンプ (基板接続端子)

110, 210, 310, 410, 510, 610, 710 コンデンサ配置配線基板

120, 220, 320, 420, 520, 620, 720 配線基板

120A, 220A, 320A, 420A, 520A, 620A, 720A 配線基板上面 (第一基板主面)

120B, 220B, 320B, 420B, 520B, 620B, 720B 配線基板下面 (第二基板主面)

152, 252, 354, 452, 552, 654 IC接続基板バンプ (IC接続基板端子)

143P, 243P, 344P, 443P, 543P, 644P, 743P IC接続基板パッド (IC接続基板端子)

144P, 244P, 347P, 444P, 544P, 575P, 647P, 744 接続パッド (第二面基板端子)

162, 262, 462, 562 ハンダバンプ (第二面基板端子)

121, 321, 421, 521, 621, 721, 921, 1021, 1121 コンデンサ配置空所

130, 230, 330, 430, 530, 630, 730, 930, 1130 コンデンサ

130A, 230A, 330A, 430A, 530A, 630A, 730A コ

ンデンサ上面 (第一コンデンサ主面)

130B, 230B, 330B, 430B, 530B, 630B, 730B コ

ンデンサ下面 (第二コンデンサ主面)

131, 231, 331, 431, 531, 631 IC接続コンデンサバンプ  
(IC接続コンデンサ端子)

134, 234, 534, 734 IC接続コンデンサパッド (IC接続コンデ  
ンサ端子)

536, 636, 736 第二面コンデンサパッド (第二面コンデンサ端子)

140, 340, 440, 540, 640, 740 コア基板

140A, 340A, 440A, 540A, 640A, 740A コア基板上面

140B, 340B, 440B, 540B, 640B, 740B コア基板下面

122, 522 底部 (コンデンサ位置規制部)

422, 747T コンデンサ受け部 (コンデンサ位置規制部)

132, 532, 732 誘電体層

133, 533, 733 電極層

133E, 133F, 533E, 533F, 733E, 733F (一対の) 電  
極群

800 IC搭載CSPを搭載したコンデンサ付属配線基板

810, 830, 850 CSP

810B 下面 (接続面)

820, 840, 860 IC搭載CSP (ICチップ搭載配線基板)

900, 1000 IC搭載基板を搭載したコンデンサ付属インターポーザ

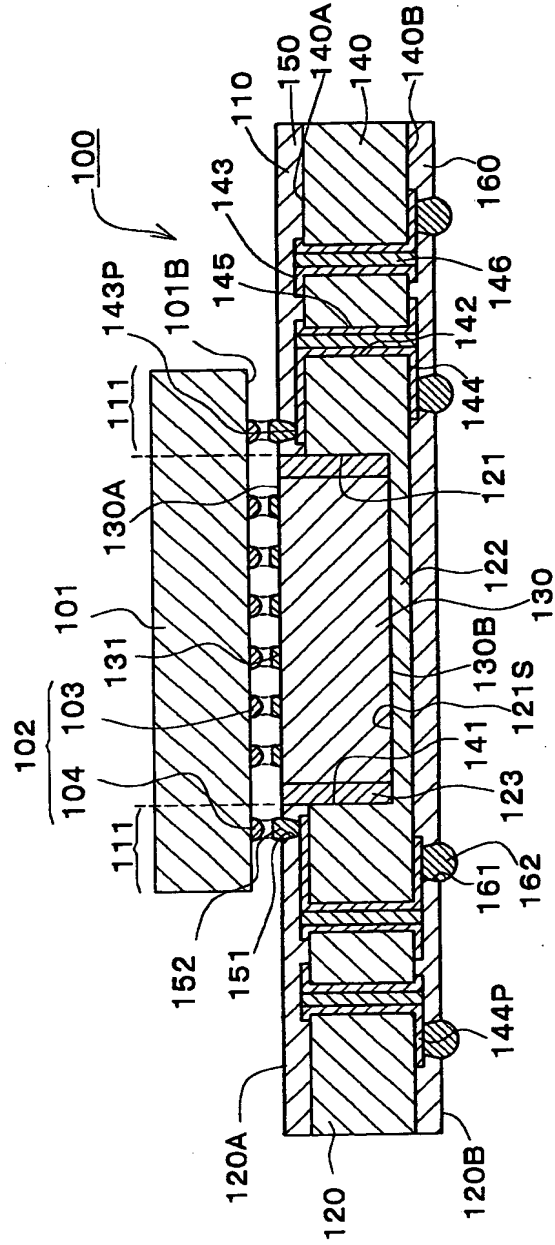
910, 1010, 1110 コンデンサ付属インターポーザ

920, 1020, 1120 インターポーザ本体

【書類名】

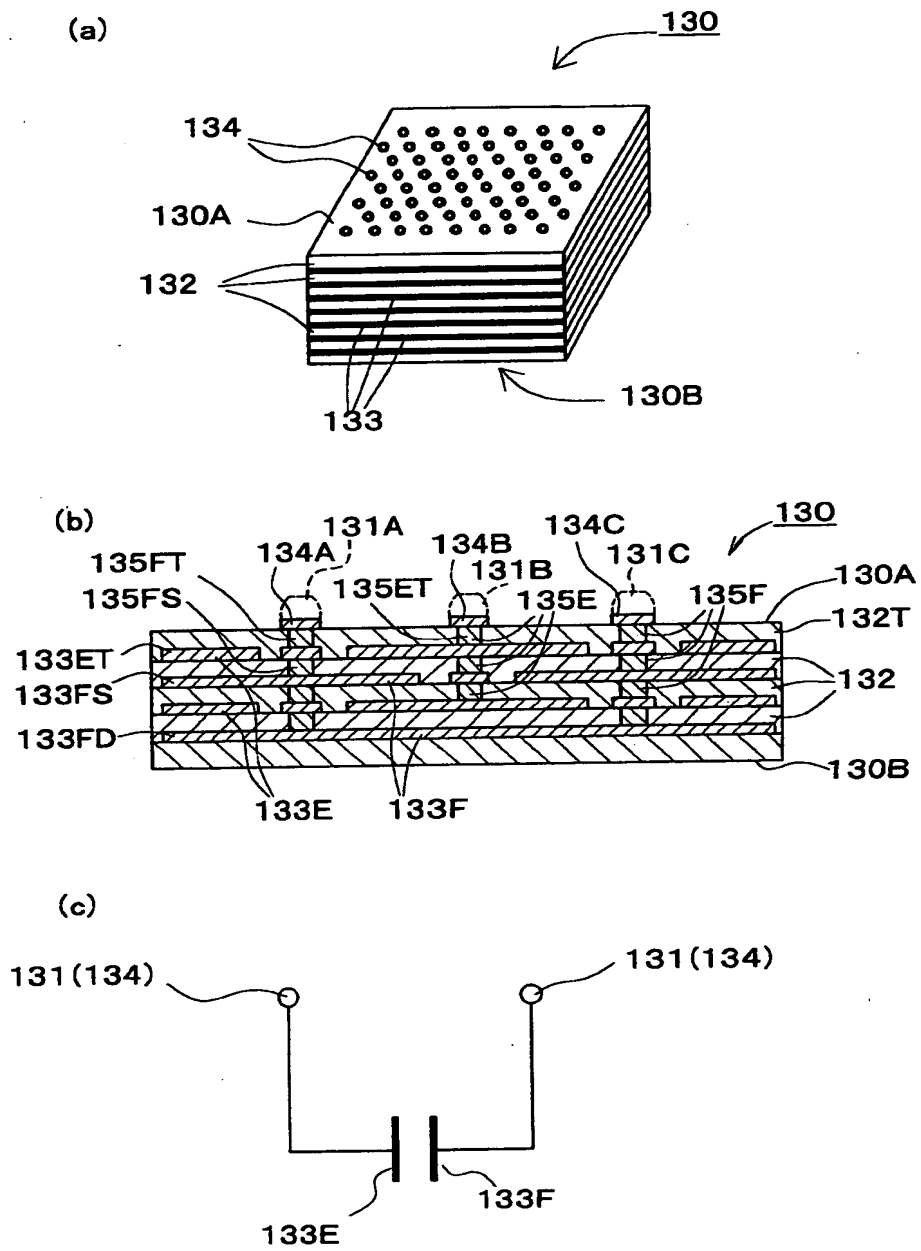
図面

【図 1】

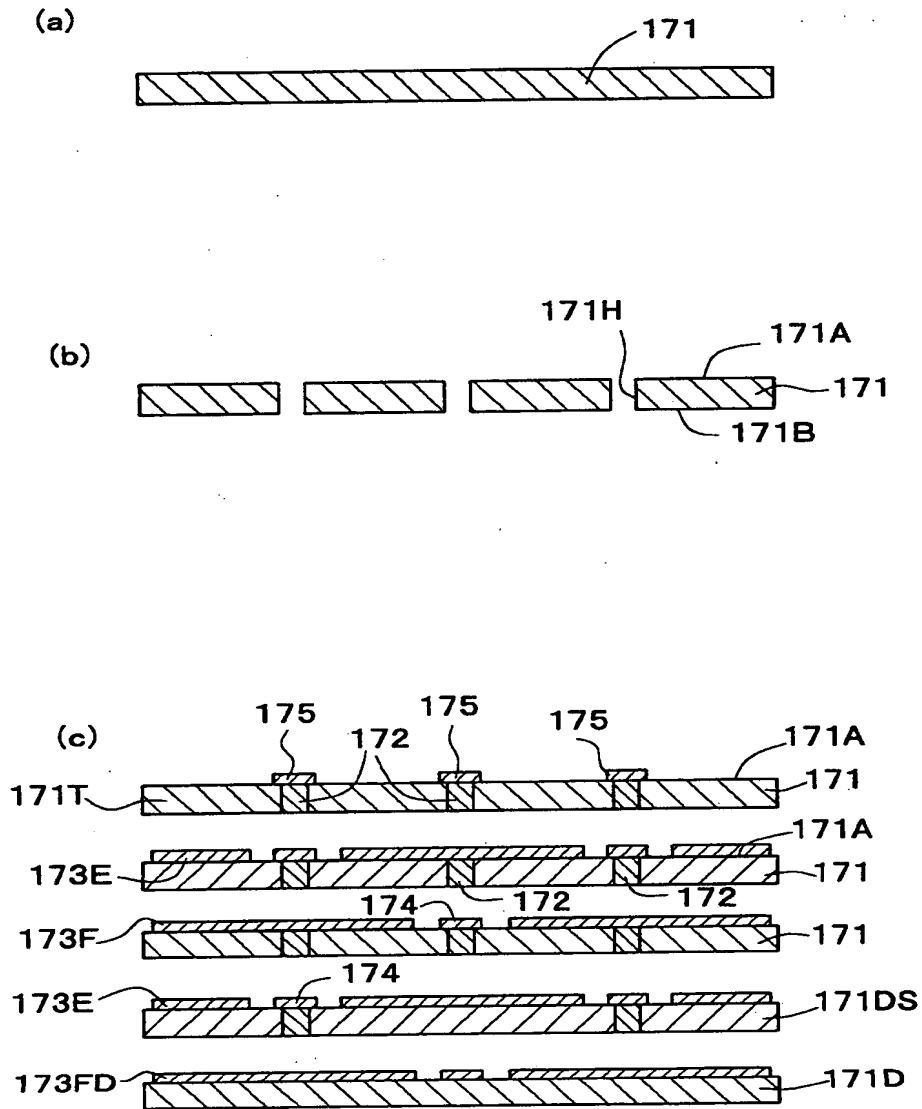




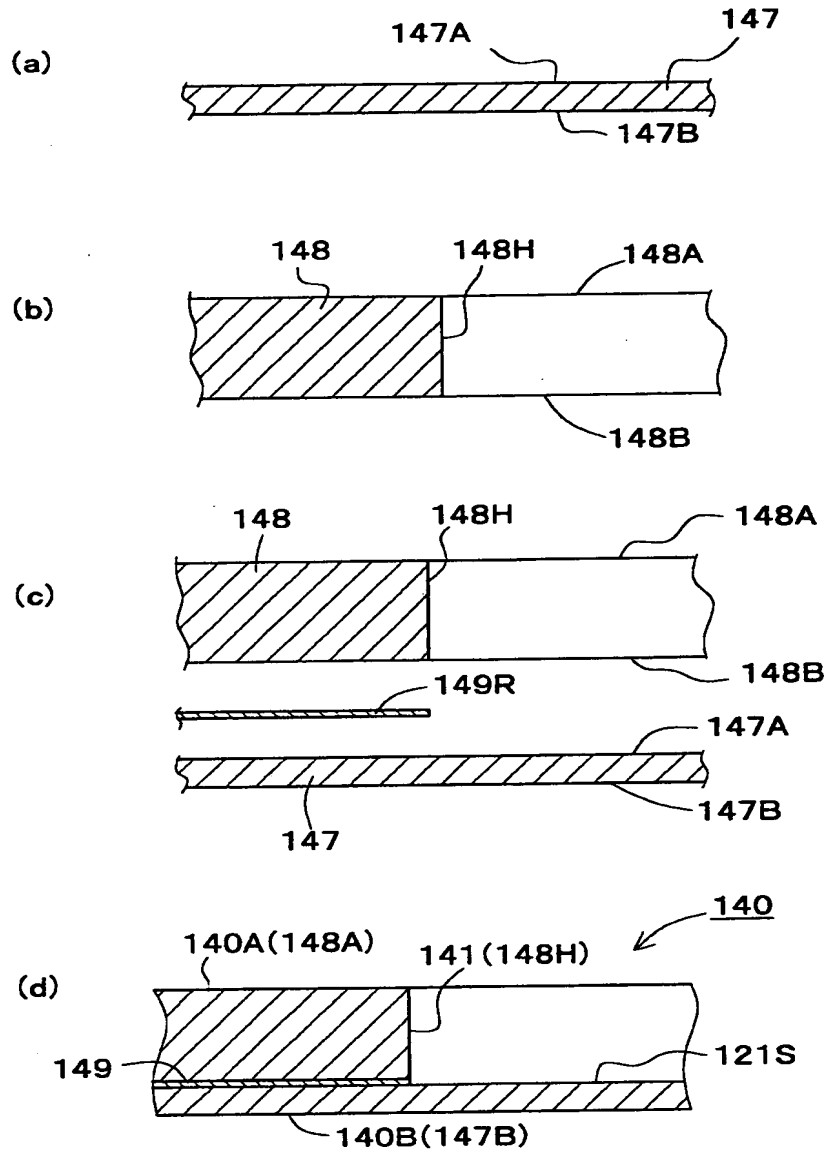
【図 2】



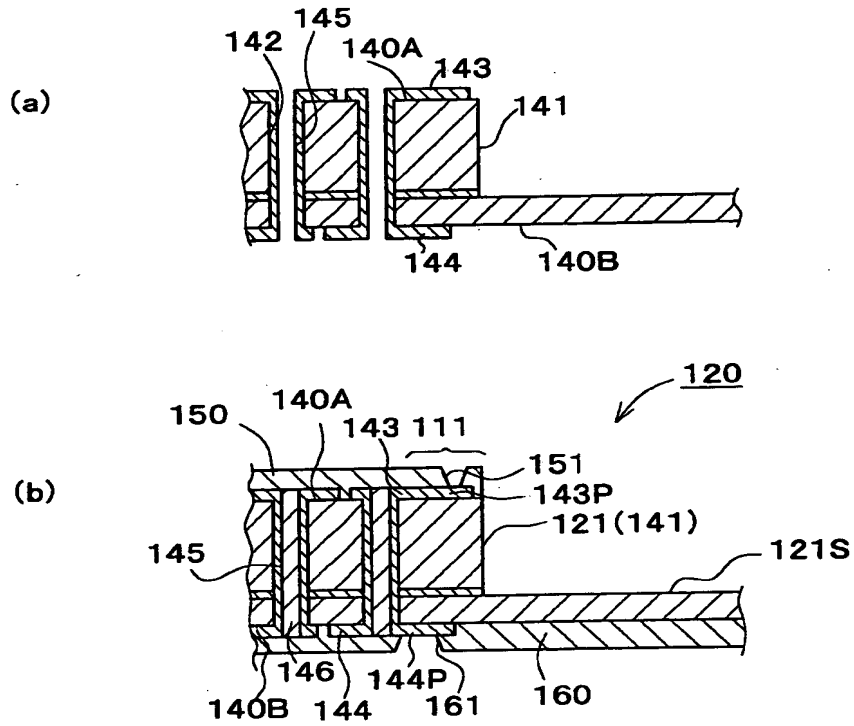
【図 3】



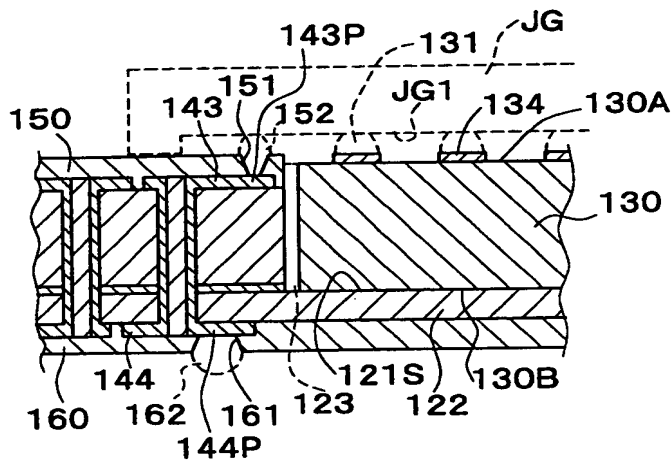
【図 4】



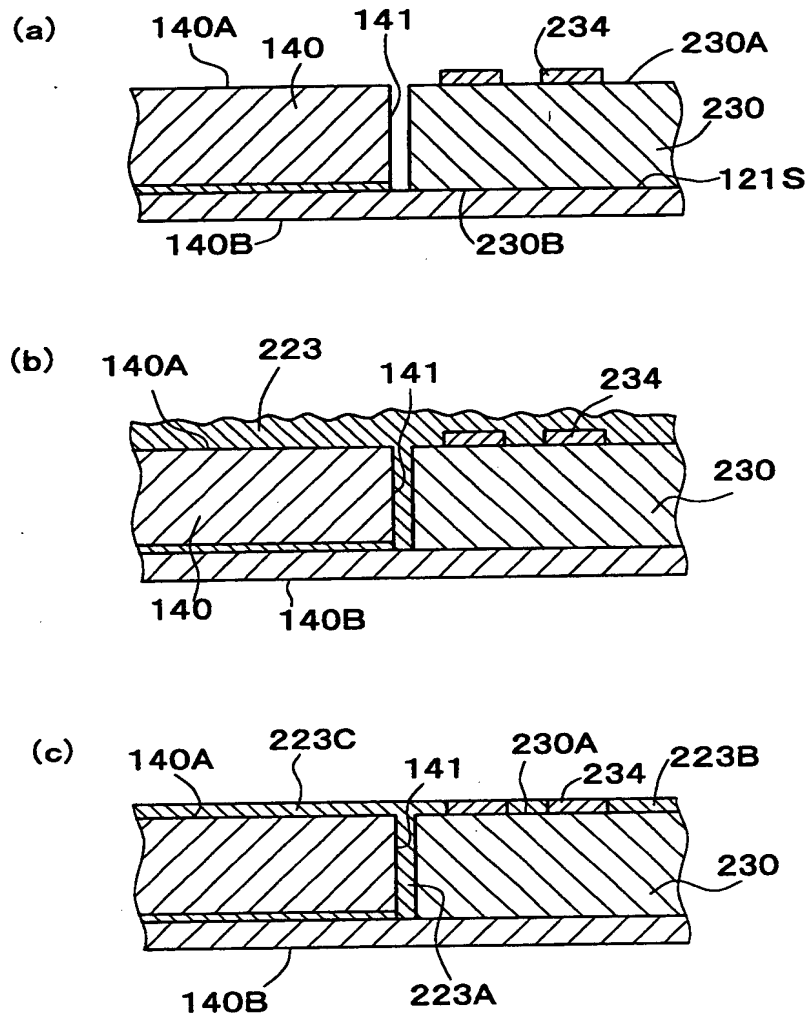
【図 5】



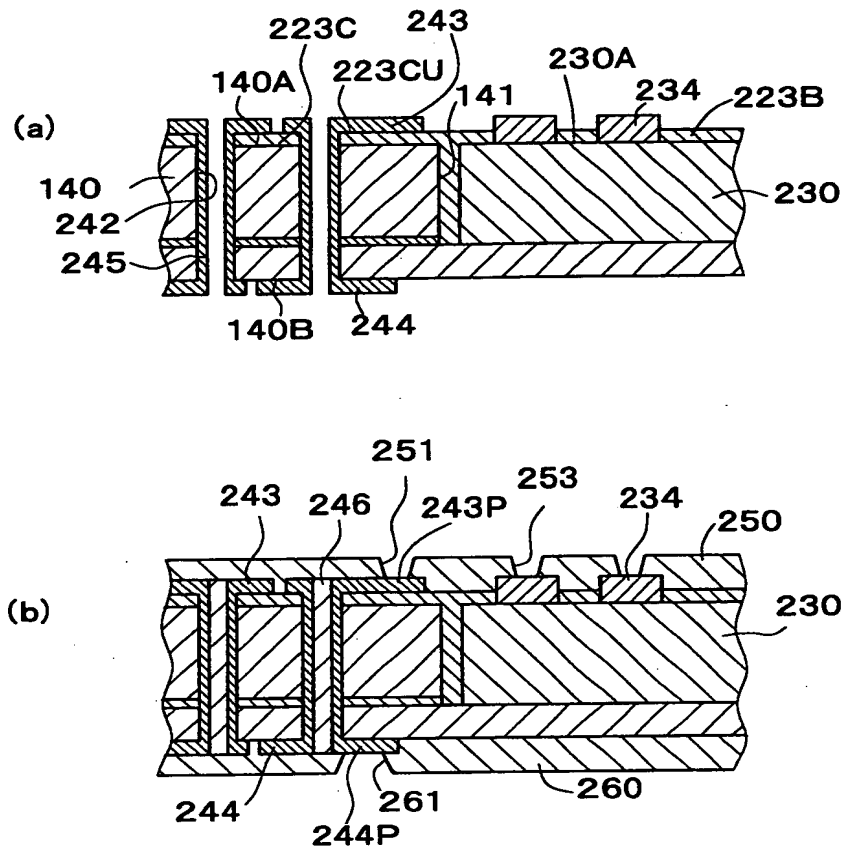
【図 6】



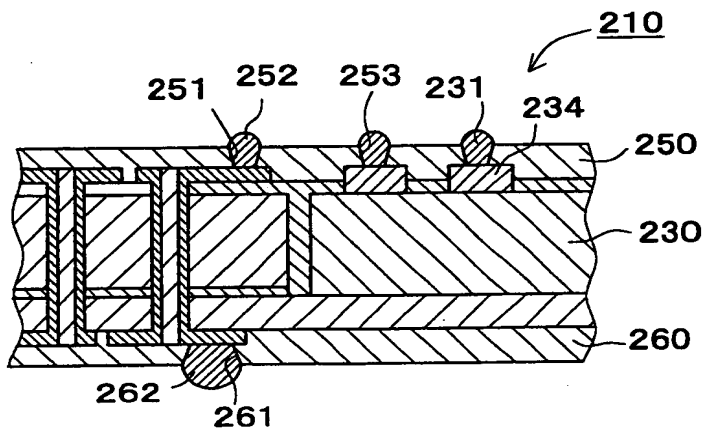
【図 7】



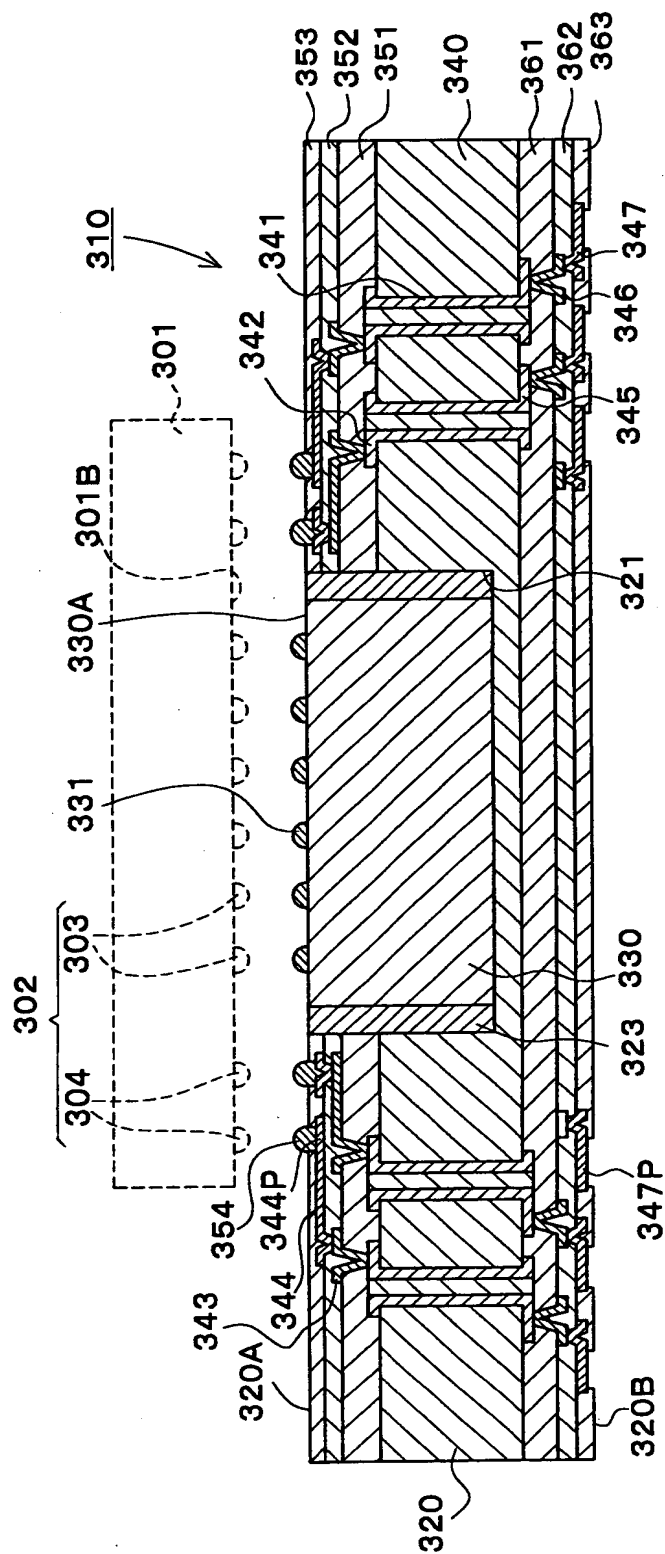
【図 8】



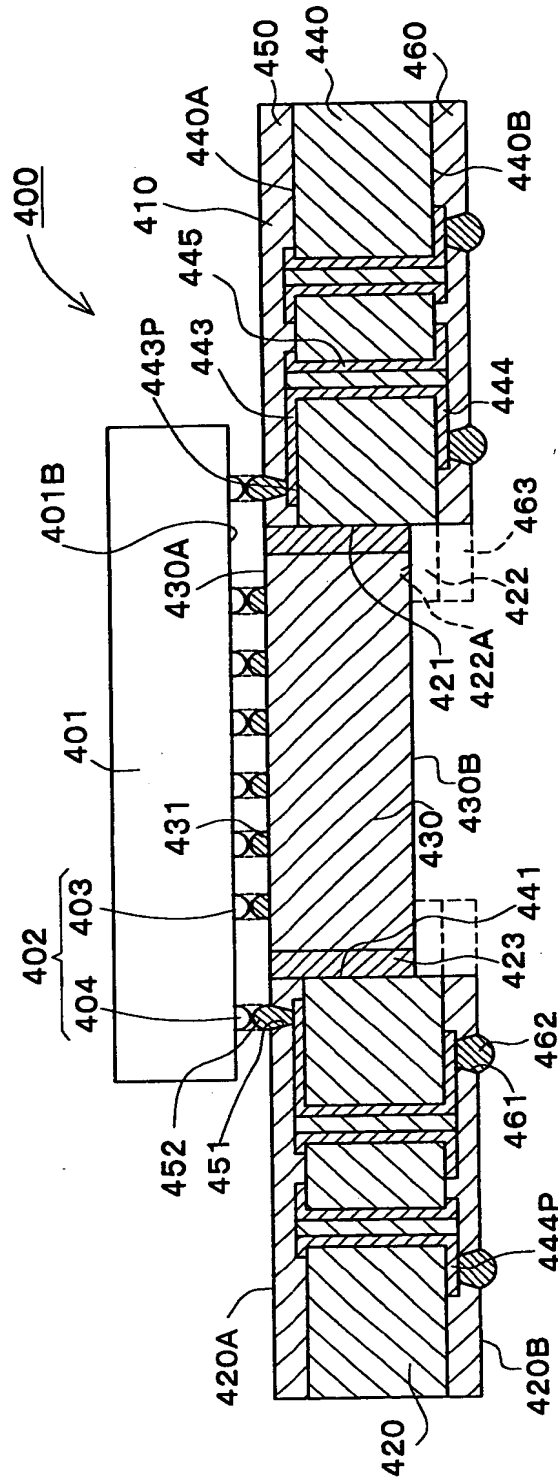
【図 9】



【図 10】

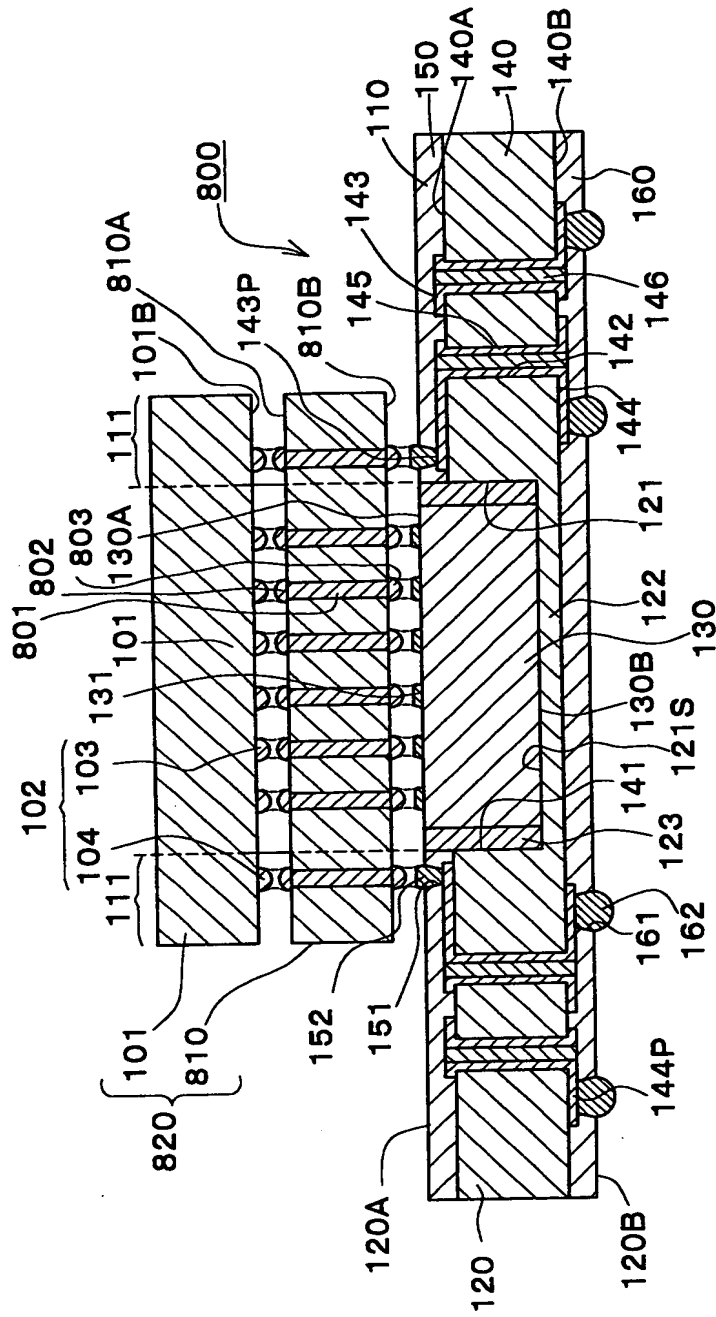


【図 11】

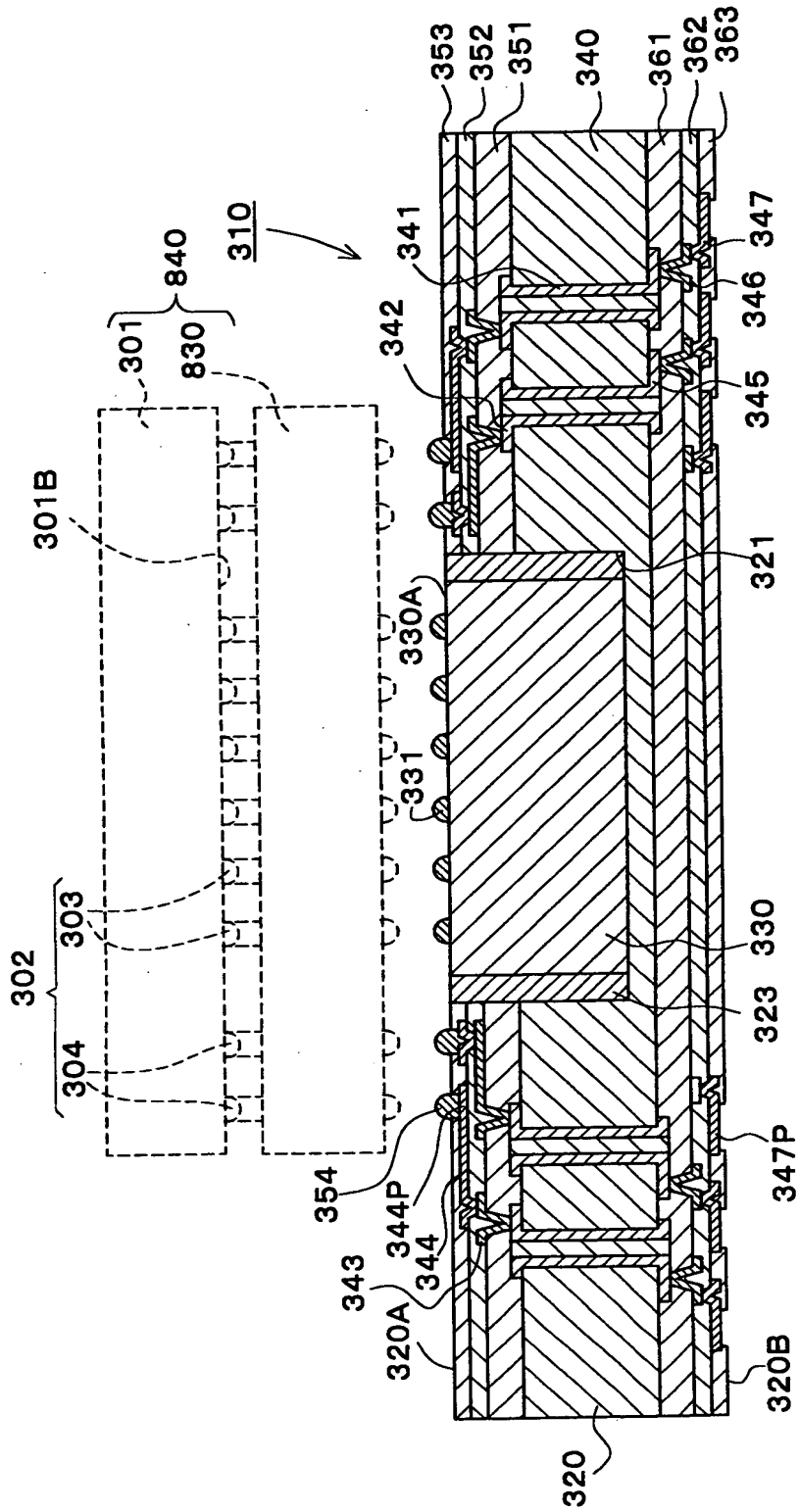




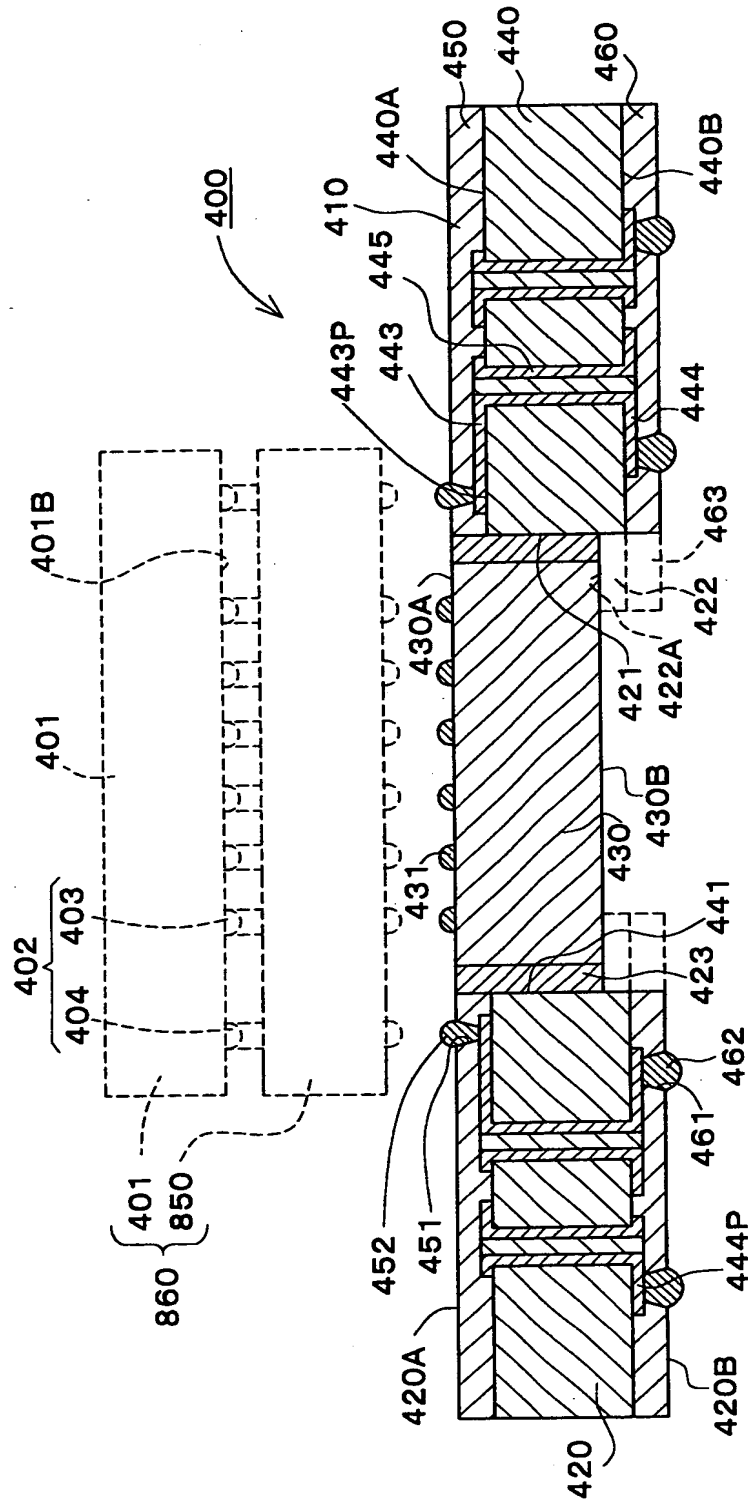
【図 12】



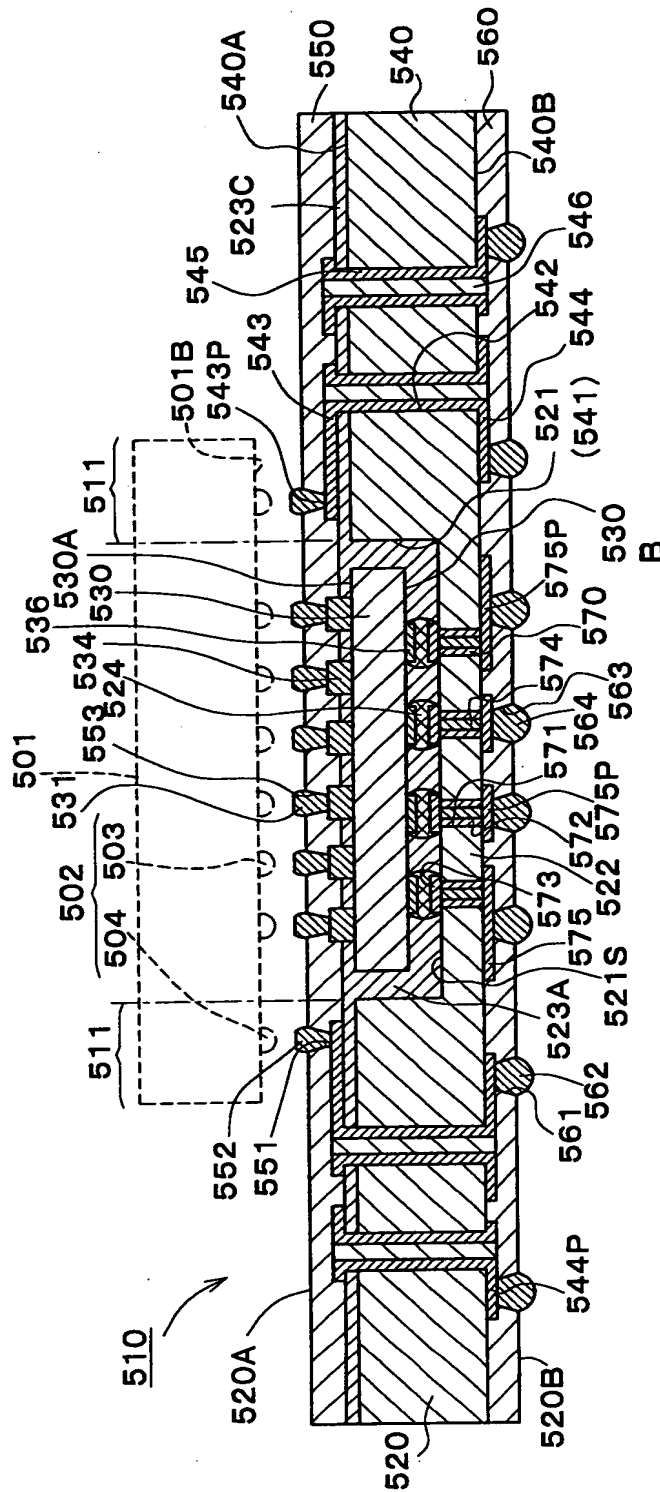
【図 1 3】



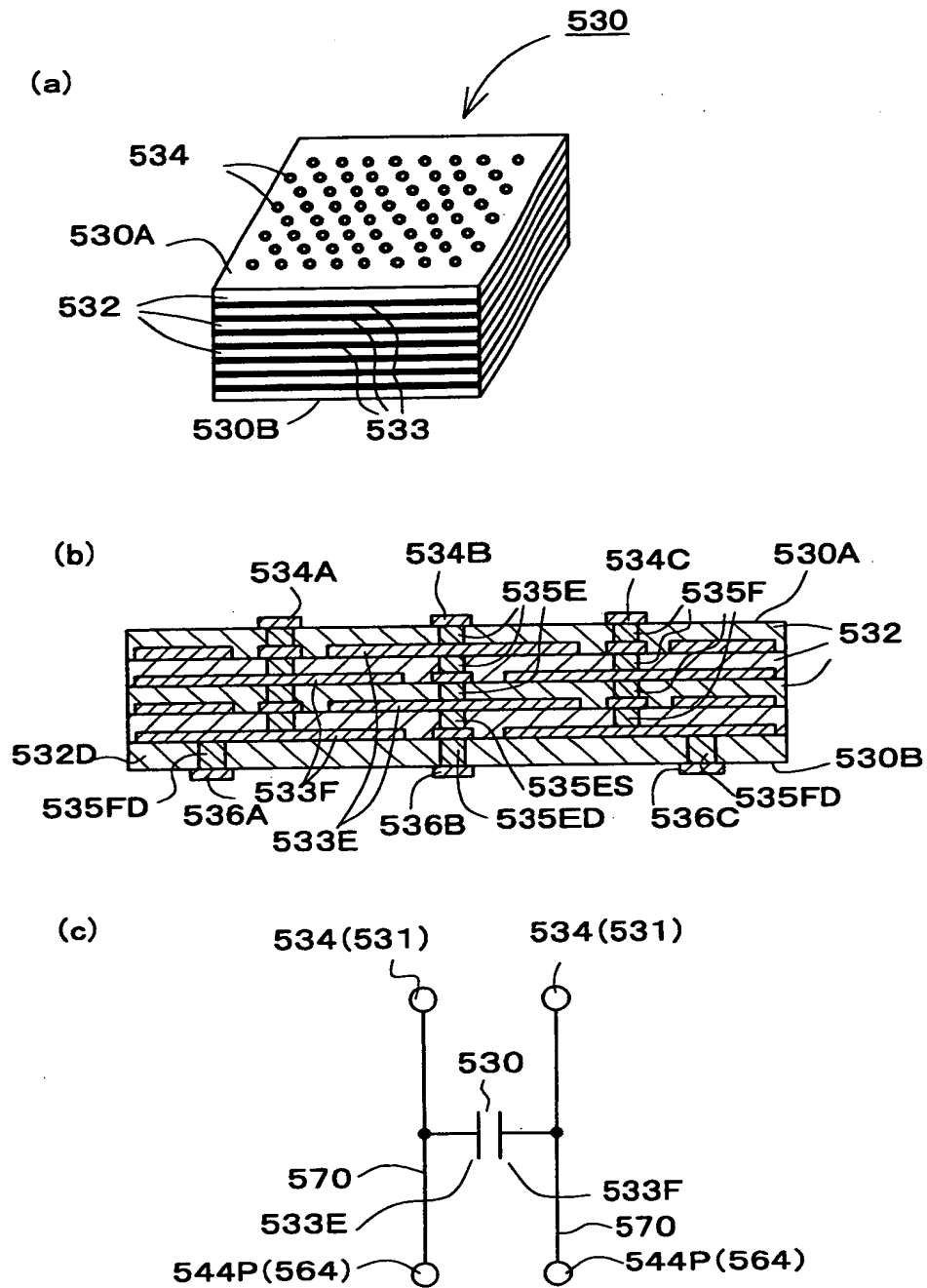
【図 1 4】



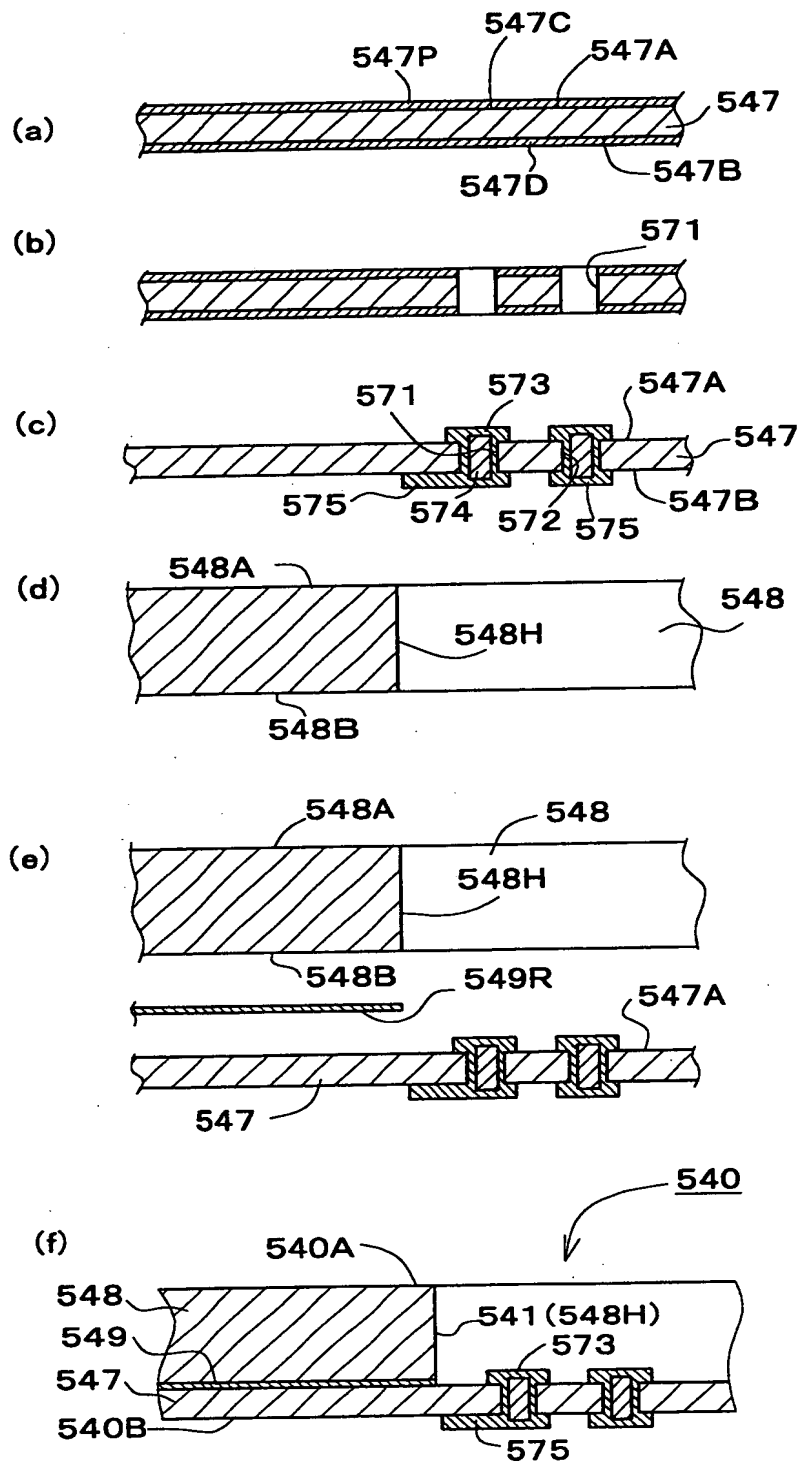
【図 15】



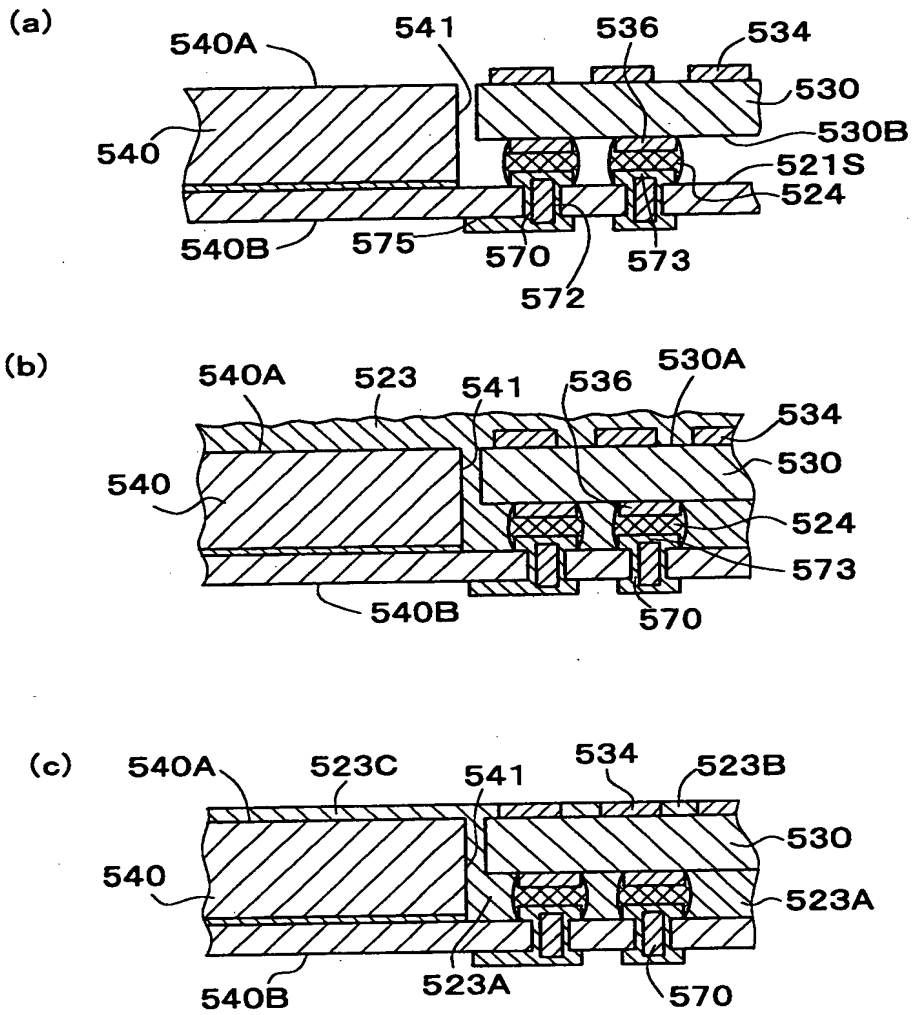
【図 16】



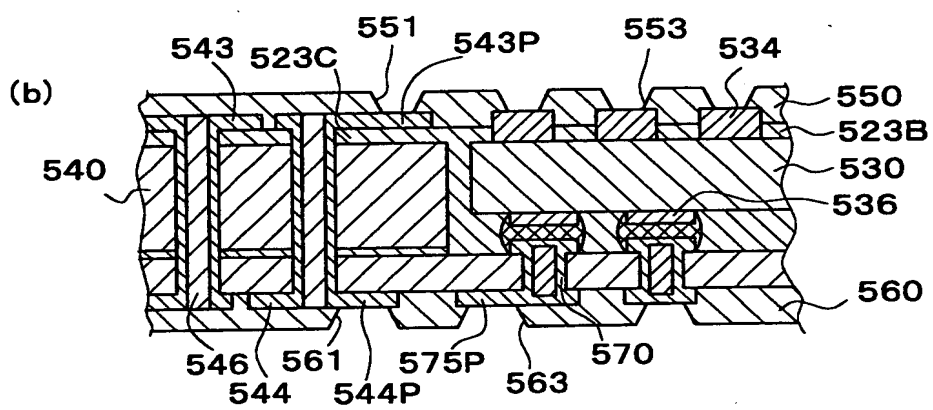
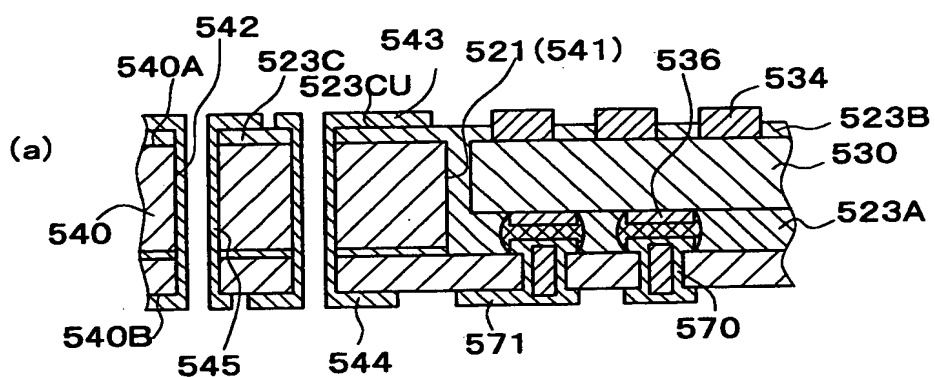
【図 17】



【図 1 8】

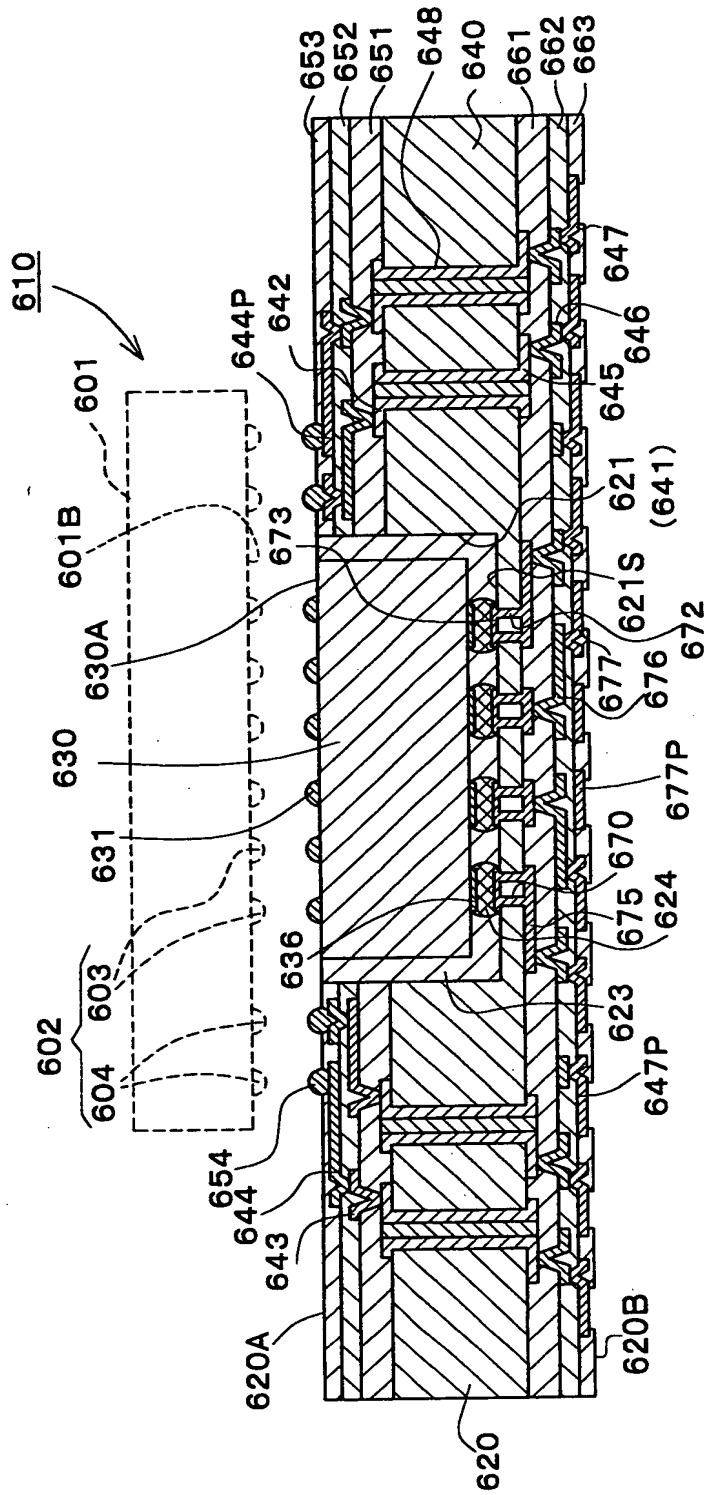


【図 1 9】

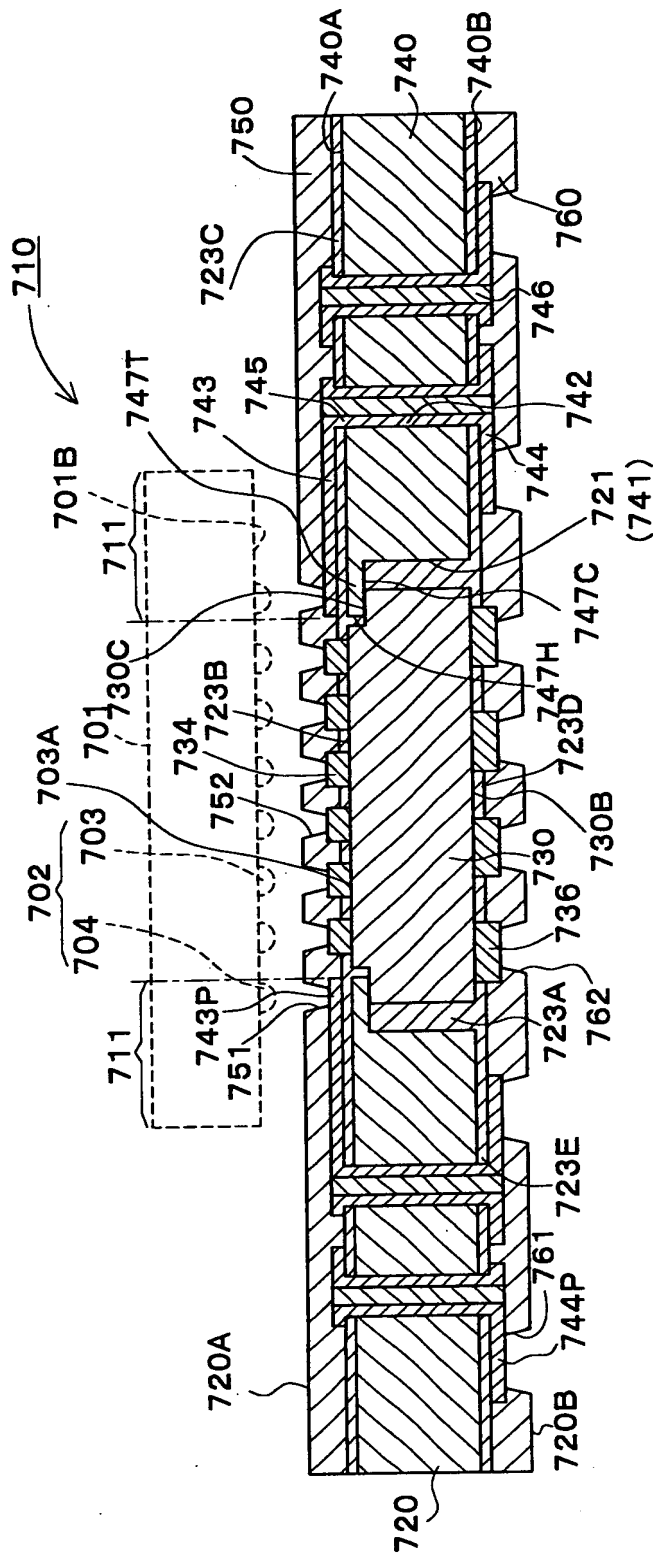




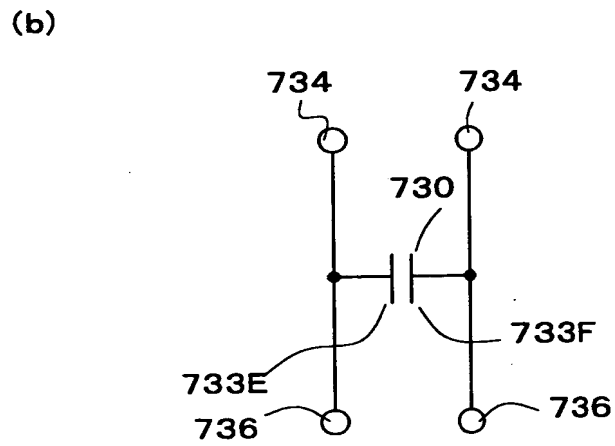
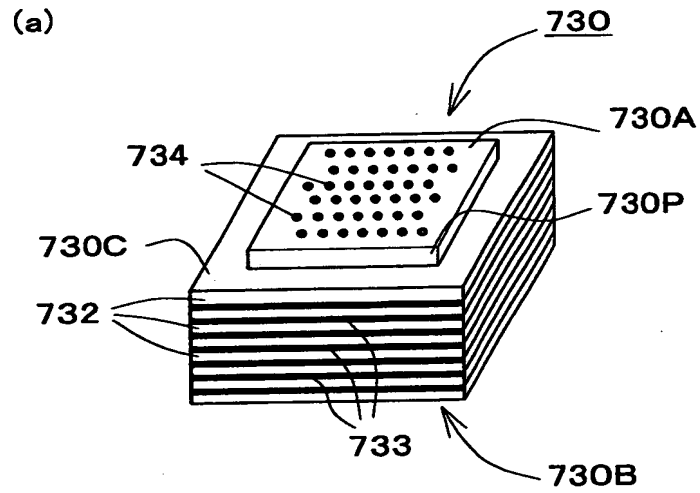
【図 2 0】



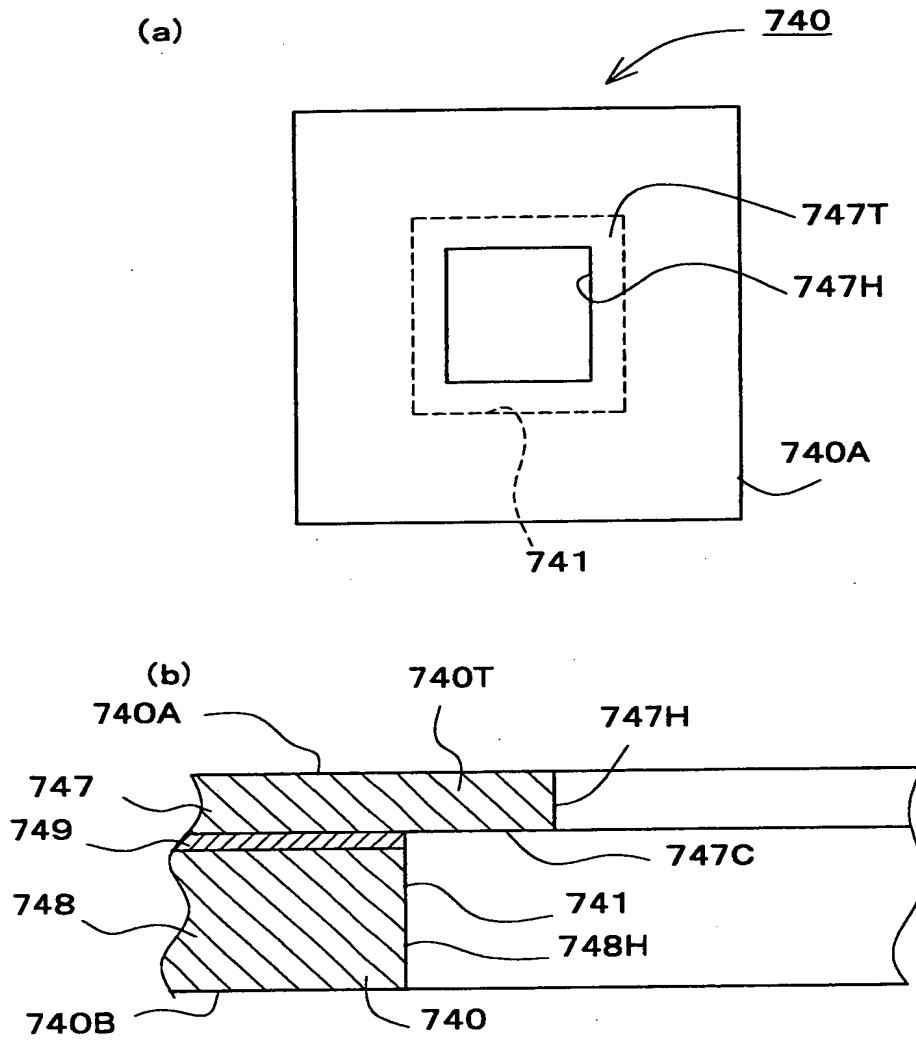
【図 2 1】



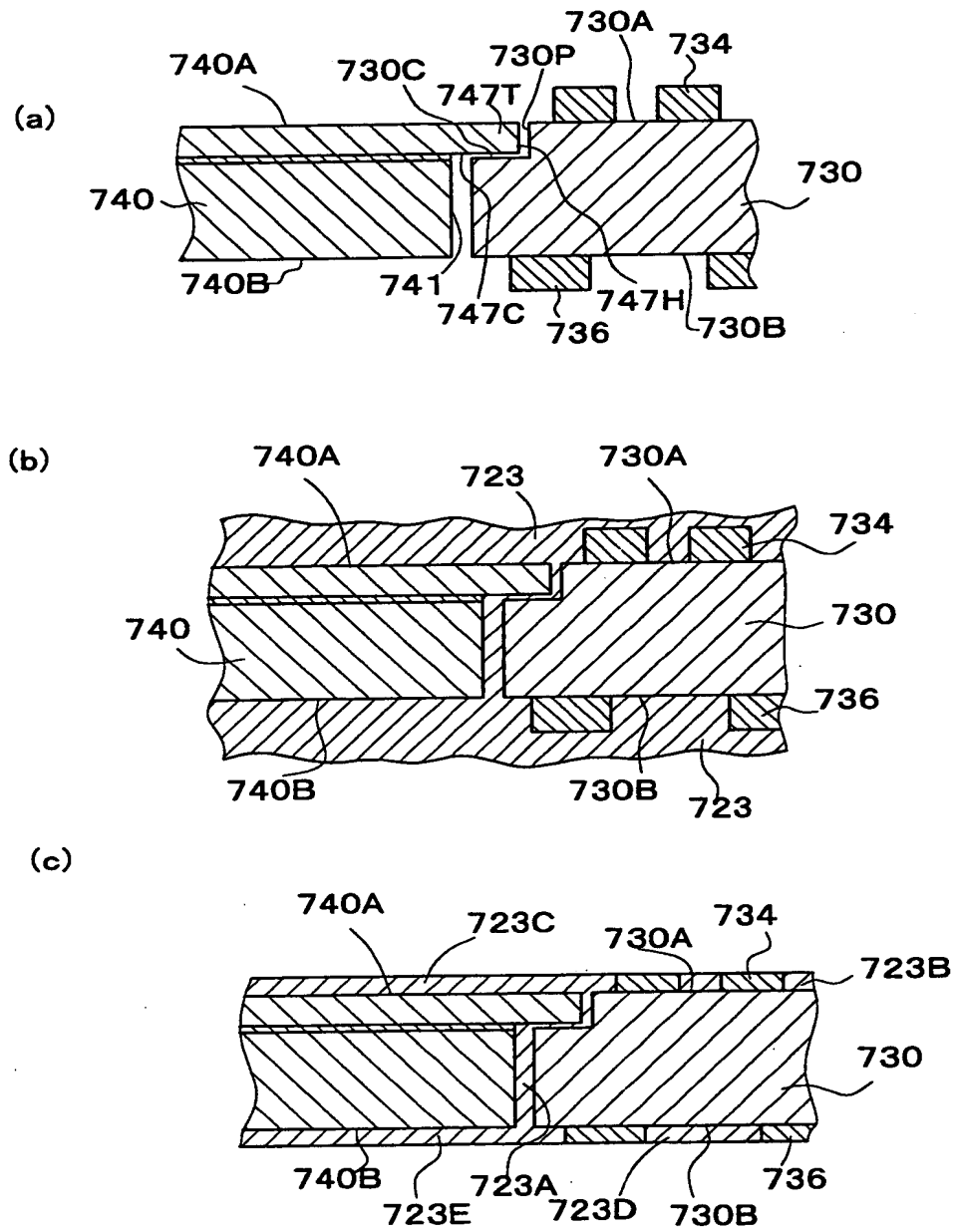
【図 2 2】



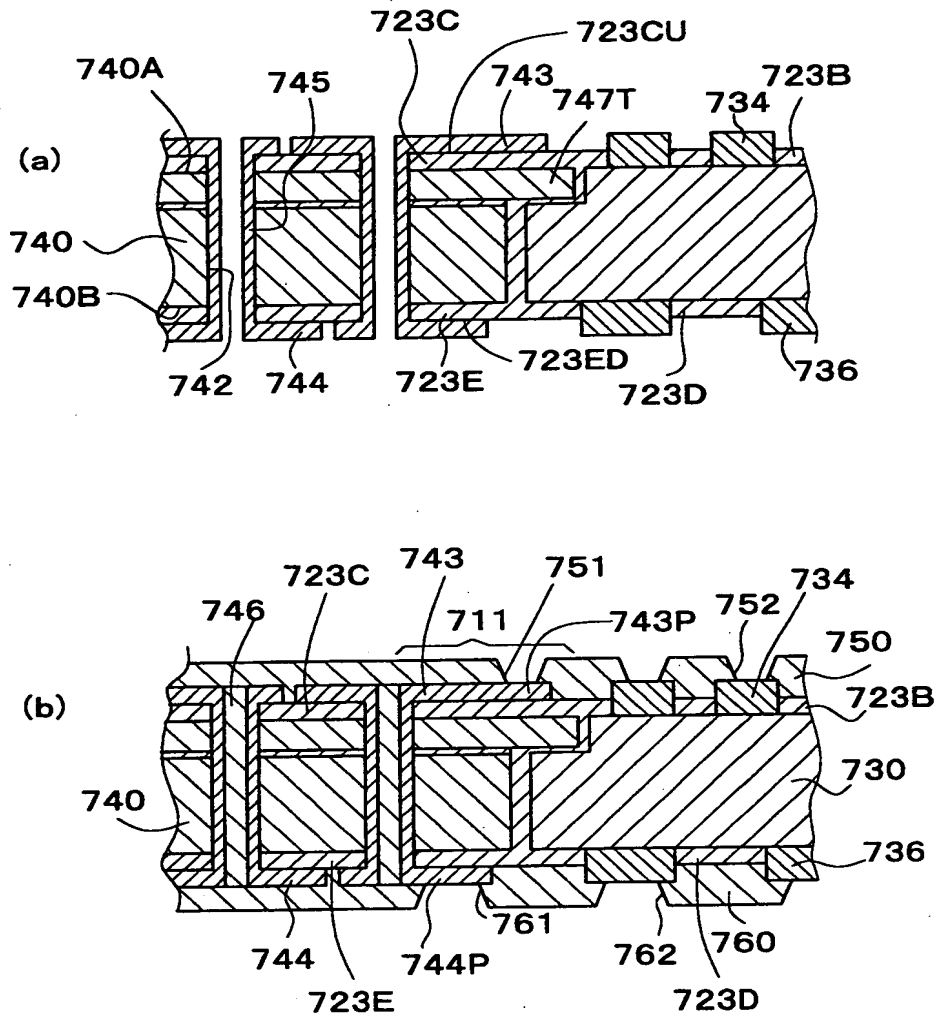
【図 2 3】



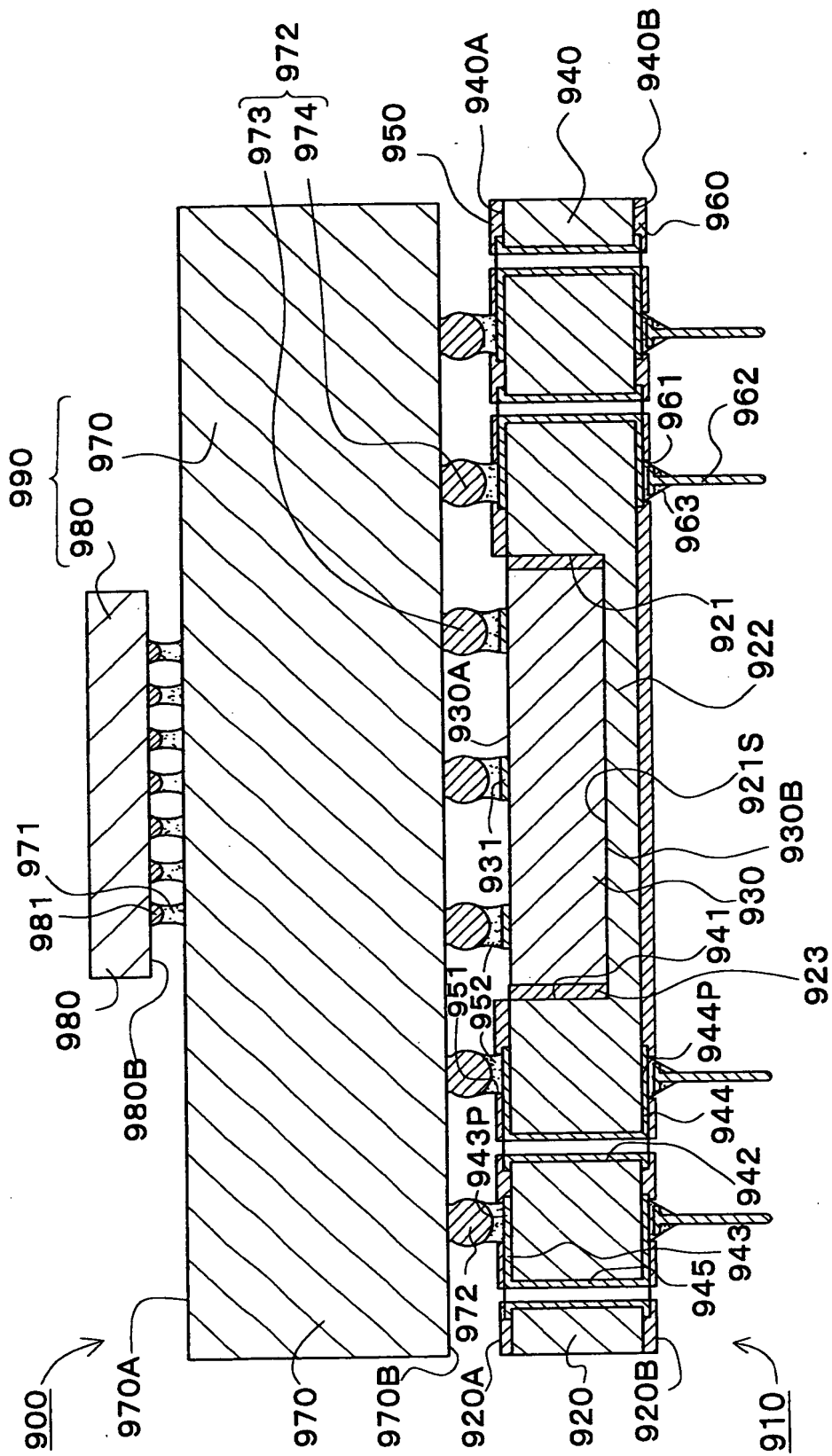
【図 24】



【図 2 5】

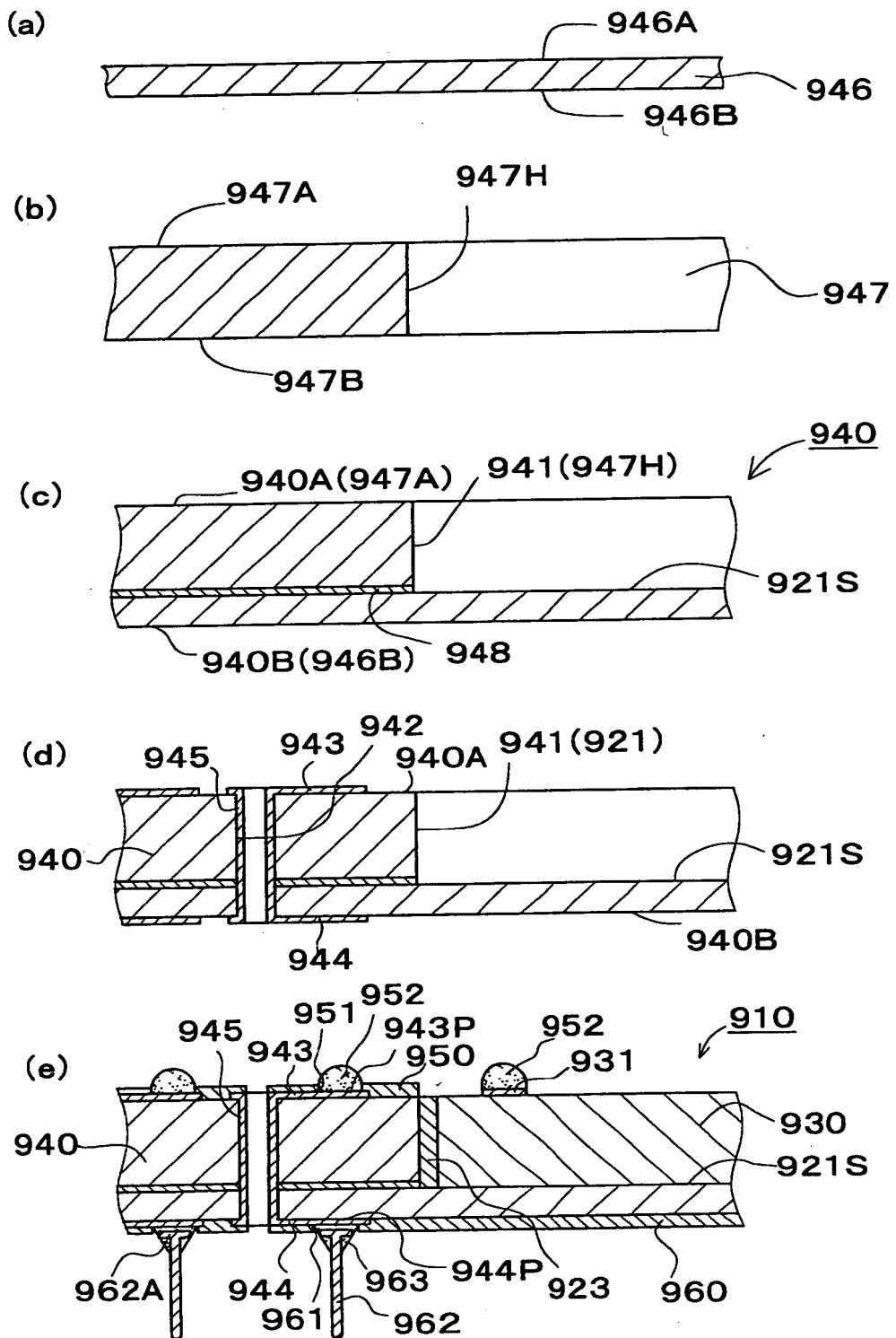


【図 2 6】

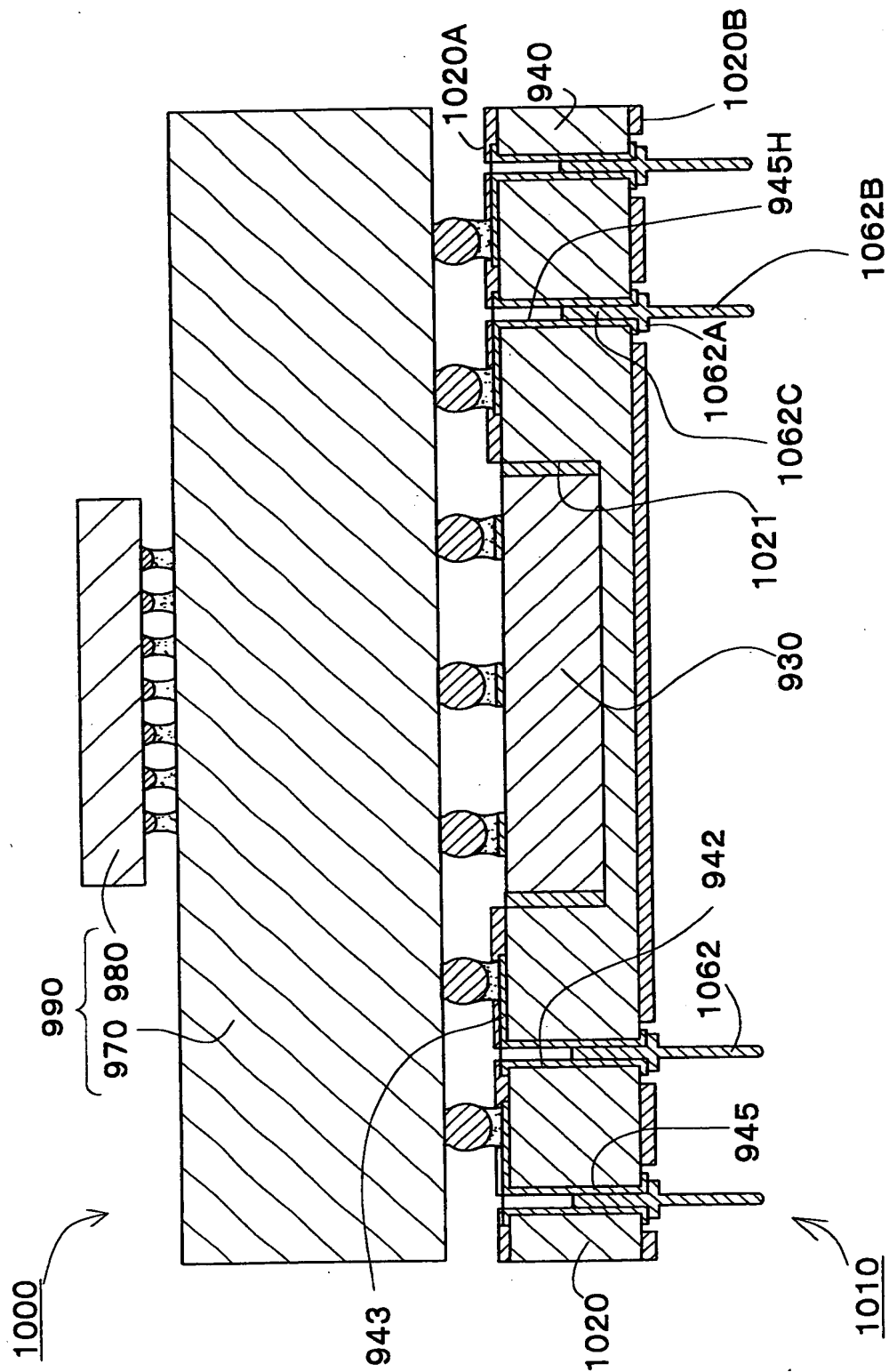




【図 2 7】

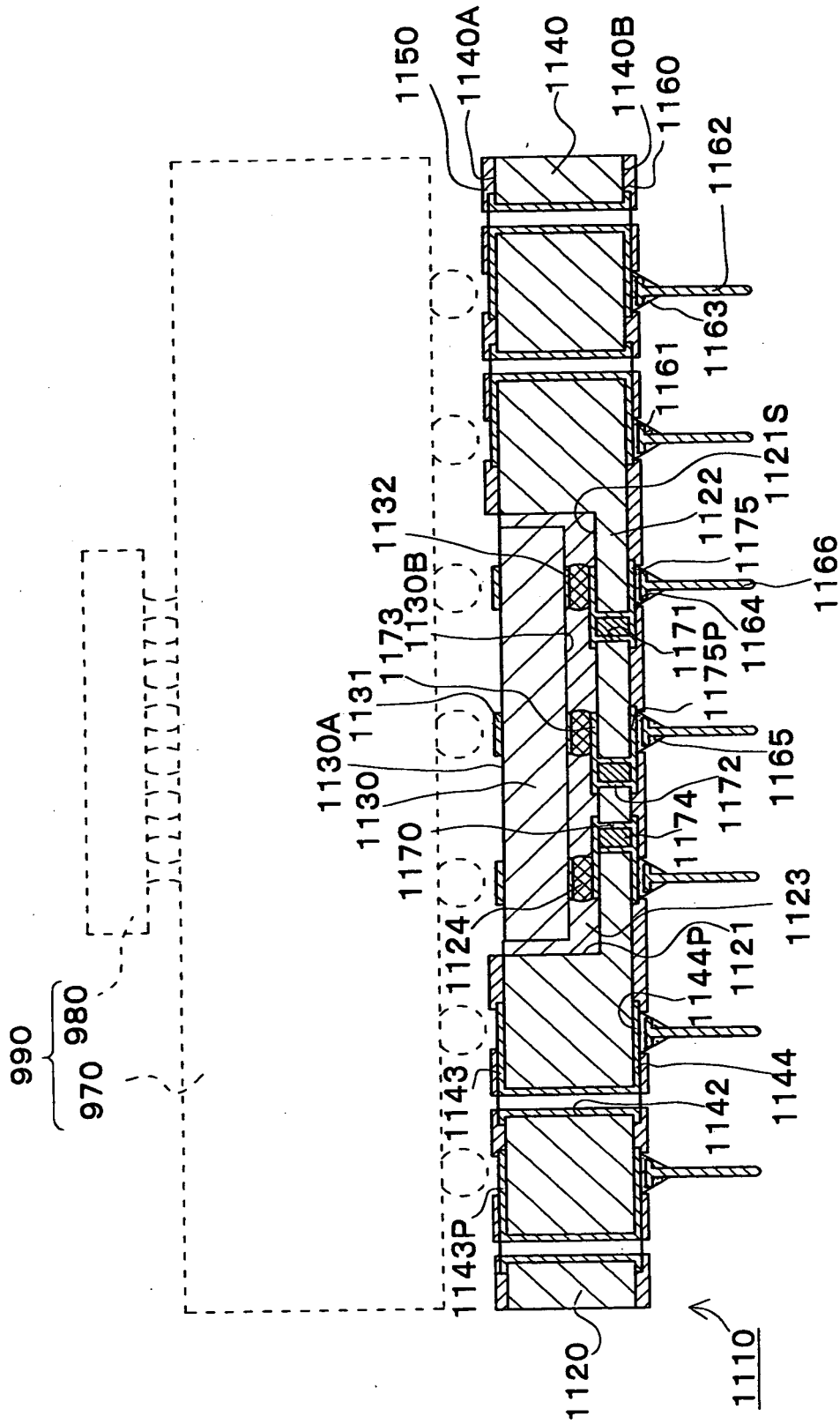


【図 28】

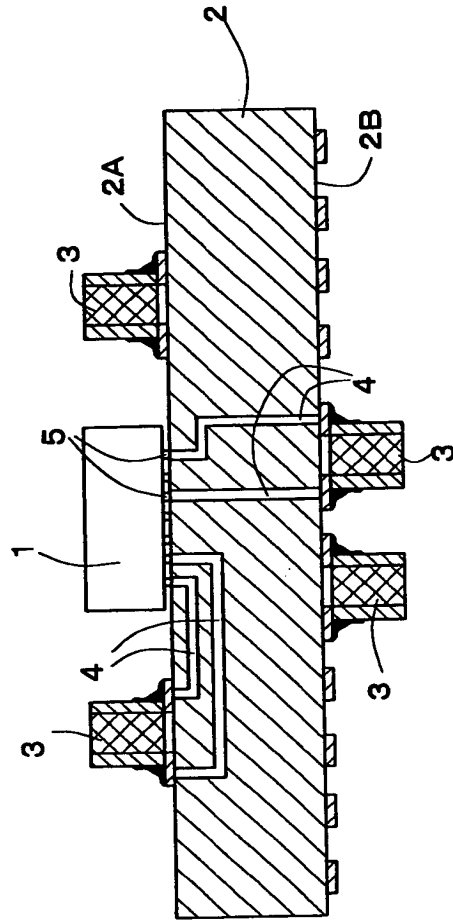


特平 1 1 - 2 1 6 8 8 7

【図 2 9】



【図 3 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ノイズを確実に除去でき、しかも、ＩＣチップとコンデンサとの接続に伴う抵抗やインダクタンスを極めて低くしたコンデンサ付属配線基板、これに用いる配線基板及びコンデンサを提供する。

【解決手段】 ＩＣチップ搭載コンデンサ付属配線基板１００は、ＩＣチップ１０１を搭載したコンデンサ付属配線基板１１０であり、配線基板１２０は、多数のＩＣ接続基板バンプ１５２と、有底凹状のコンデンサ配置空所１２１とを有する。コンデンサ１３０は、空所１２１内に配置され、一对の電極群１３３Ｅ、１３３Ｆと、このいずれかに接続する多数のＩＣ接続コンデンサバンプ１３１端子とを有する。ＩＣ接続コンデンサバンプ１３１は、コンデンサ接続バンプ１０３とそれぞれフリップチップ接続し、ＩＣ接続基板バンプ１５２は、基板接続バンプ１０４とそれぞれフリップチップ接続してなる。

【選択図】 図１

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 5 4 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号

氏 名

日本特殊陶業株式会社